



الفطريات والحياة

الدكتور عبد المحسن صالح



المدينة المصرية العامة للكتاب

المكتبة الثقافية

٣٤٦

الفطريات والحياة

الدكتور عبد المحسن صالح



الهيئة المصرية العامة للكتاب

٩٩٧٧

تمهيد

● وقعت حوادث هذه القصة منذ أكثر من قرن ونصف قرن من الزمان . . وكان مسرحها قصور الملوك والأمراء والنبلاء في بعض دول أوروبا .

لقد كانت تلك القصور مسرحا لأقامة الحفلات الراقصة ، على أنغام الموسيقى التي كانت تنساب بين صالاتها ، ومع انسكابها ، ينساب أيضا سفاح غريب ، لم يعرف البشر - منذ بدء الخليقة - من أمره شيئا . . وكان السفاح يختار فضلا واحدا من فصول السنة ، ليقوم بعمله في القصور . . ولا غيرها !

لقد وردت الأنباء والتقارير الى الجهات المسئولة عن

حدوث حالات تسمم غريبة ، وأحيط الأمر بالكتمان ، حتى
يمكن التوصل الى المجرم الحقيقي والقضاء عليه .

ونشط رجال الأمن ، ودخلوا القصور متنكرين ،
عليهم يميطنون اللثام عن سر رهيب ، عاشت فيه قصور
أوروبا سنوات وسنوات ، دون أن يصل أحد الى نتيجة .
كانت الأمور تسير سيرها العادى ردحا طويلا من
السنة ، الا فصل الشتاء ، وهو الفصل الذى يختاره
السفاح لكى يوقع ضحاياه فى مخالفته . وبالرغم من أن
القصور كانت مغلقة على من فيها ، وليس هناك من ثغرة
صغيرة يمكن أن يدخل منها المجرم ، وبالرغم من تشديد
الحراسة ، والتأكد من الشخصيات العظيمة التى كانت
تدخلها ، وبالرغم من خلو الطعام والشراب من وجود مادة
الزرنىخ السامة ، بالرغم من كل هذه الاحتياطات الشديدة،
كان يحدث التسمم الزرنىخى .

وبدأت الأقاويل تنتشر ، والاشاعات تروج فمرة
يتهمون صاحب قصر من القصور ، ولكن السفاح يدخل
كل القصور ! ومرة يتهمون الأطباء ، فلا بد أن هناك سماء
ولكنهم يتسترون على الامر ، ثم تشير أصابعهم الى رجال
الأمن ، فلا بد أنهم مرتشون . . الى آخر هذه الاتهامات
الباطلة التى لا تقوم على أساس .

وتمر الأعوام بطيئة متثاقلة وكأنما شتاؤها بمثابة
كابوس يجثم على أصحاب القصور ، فاذا ذهب الشتاء ،
اختفى نشاط المجرم الى حين ، واذا عاد الشتاء عاد ، ليوقع
فى شراكه بعض ضحايا التسمم الزرنىخى .

والتسليم الزرنيخي ، حدث بفعل فاعل ، ولأحد
يستطيع أن يطالب بتقديم هذا الفاعل الى المحاكمة ، لسبب
بسيط ، سنورده في حينه !

ولنترك سفاح القصور ، ونتوجه هذه المرة الى
انجلترا . . فمنذ أكثر من قرنين من الزمان ، كانت
انجلترا تمتلك أسطولا ضخما ، ولهذا كانت تعتبر نفسها
سيدة البحار بلا منازع .

الا أن شيئا غريبا قد حل بأسطولها ، وتهاوت منه
قطعة وراء قطعة . . وتعجب الناس ، فان ما يحدث
في الأسطول أمر غريب . . كل ما هنالك هو ظهور فجوة
كبيرة في قاع السفينة ، فيندفع الماء خلالها اندفاعا رهيبا ،
وتغوص السفينة في القاع ، ان كان بحارتها نياما ، أو
يمكن انقاذها ان كانوا أيقاظا .

وبحث رجال الأمن عن السر ، وتوجهت عيونهم الى
الجواسيس ، فربما كانت هناك دولة تتربص بها الشر ،
وتريد ان تحطم لها أسطولها ، وتصبح سيدة البحار بدلا
منها !

ومرت السنوات ، دون أن يتوصل أحد للكشف عن
سر ذلك التخريب ، ثم جاءت فرنسا ، ومن ورائها نابليون ،
ليقودها من نصر الى نصر . . وتفتحت العيون من جديد ،
وأشارت أصابع الاتهام الى فرنسا ، فلا بد أنها من وراء
هذا التدمير ، حتى يصبح لها النصر في آخر الأمر .

وأحكمت الرقابة على الأسطول الانجليزى ، حتى
صارت شيئا أشبه الى الهوس . . والغريب أنه لم تكن
هناك ضفادع بشرية ، كالتى نعرفها اليوم ، حتى يمكن ان
يقال انها من وراء ذلك التخريب ، ولم تكن الغواصات
قد اكتشفت بعد حتى تشير أصابع الاتهام اليها . . اذن
فلا بد أن يكون المخرب موجودا على سطحها أو فى جوفها ،
ولا يمكن أن يأتىها من الأعماق خصوصا وأن بعض التخريب
يحدث ، والسفينة فى وسط البحر أو المحيط !

وبالرغم من كل هذه الاحتياطات الشديدة ، لم
تتوصل انجلترا الى الكشف عن سر المخرب ، ولم ينجح
رجال الأمن فى الامساك بجاسوس واحد . . لا فرنسا ،
ولا انجليزيا خائنا ، ولا غيرهما من جنسيات أخرى ،
وذهبت الأقاويل مذهبها فى ذلك الحين ، قالوا : لابد أنه
سحر مبین . . وقالوا : انه شىء من عمل الجن والشیاطین . .
وقالوا : لابد أنها لعنة قد حلت بالأسطول العظيم ، الى آخر
هذه الأقاويل التى لاتستند الى دليل ، وتذهب مذهب
الأساطير !

والتخريب فى الأسطول الانجليزى حدث أيضا بفعل
فاعل . . وقد كشف سره ، وفضح أمره ، ومع هذا لم
يجرؤ واحد من الانجليز على المطالبة باعدامه أو محاكمته .
والسبب سنورده فى حينه !

ولنرجع عقارب الزمن الى عام ١٨٤٥ ، ولنتوجه الى
ايرلندا ، لنرى أن مخربا شريرا آخر قد أثار فى ربوعها
الدمار والخراب .

كانت ايرلندا تعيش على محصول البطاطس ، وكان
المحصول بمثابة الثروة الهائلة التي يحصلون منها على
أرزاقهم وطعامهم .

ووقف المزارعون في تلك السنة يرمقون باعجاب تلك
المساحات الخضراء الشاسعة من نباتات البطاطس التي
تغطي معظم أراضيهم ، وينتظرون الأيام القليلة المقبلة ،
ليجنوا محاصيلهم .

وبعد أسبوع واحد تحولت الخضرة الى لون داكن
ميت ، كأنما هي احترقت . . . وحل الخراب والدمار في كل
المحصول ، واجتاحت ايرلندا فترة رهيبة ، واستنجد
الناس بالناس ، فوصلتهم من أمريكا أجولة كثيرة من
الذرة ، كانوا يأكلون منها على هيئة « بليلة » رغم أنفهم ،
فهم لا يستطيعون هذا اللون من الطعام .

الا أن النجذات لا يمكن أن تكفى الملايين ، ولهذا فقد
مات منهم حوالي مليون نسمة من شدة الجوع ، أو من
الأمراض التي تفشت بينهم نتيجة للهزال الذي اصاب
أبدانهم . . . وهاجر الى أمريكا حوالي مليون نسمة ، هاجروا
اليها ، والجوع ينشب أظافره في أجسامهم .

وكما أحدث المخرب المجاعة في ايرلندا ، لم يترك
بعض دول أوروبا دون أن يزورها ، وفعلوا حل بها ، وأهلك
محصولها !

لقد كانت أزمة مريضة ، دوخت الناس والحكومات ،
وقلبت الأوضاع ، وحطمت المثل العليا .

وكما ذهبت الأقاويل مذهبها فيما مضى من أحداث ،
كثرت الأقاويل أيضا عن المتسبب في المجاعة ، وقدمت
الحكومات جوائز سخية لمن يكشف سر هذا المخرب .

ولنذكر هنا فقرة صغيرة مما تقدم به واحد من
المرموقين في هذا الزمان ، ليعدل هذا الحدث ، فكتب في
جريدة « جاردنر كرونيكل » مقالة غريبة ، ولكنها طريفة . .
كتب يقول « ان مزارع البطاطس قد هلكت من جراء
الكهرباء التي تنطلق من تلك العربات التي اخترعها
المهندسون ، فهي تجرى على الطرق بسرعة رهيبية تصل الى
عشرين ميلا في الساعة ! وما دامت تجرى بهذه السرعة ،
فلا بد أن احتكاك عجلاتها السريعة على الطريق ، أحدث
سريانا كهربائيا ، انطلق منها الى الحقول ثم الى النباتات ،
فدمرت تدميرا ! »

والغريب أنه كان يستشهد بآراء بعض علماء ذلك
الزمان عن تدمير الكهرباء في المخلوقات الحية .

وعلى أية حال . . فان الذي أحدث المجاعة ، ودوخ
الناس ، ونزع لقمة العيش من أفواههم ، هو مخرب لم
يكتشف أحد أمره الا بعد مرور عشر سنوات من حدوث
المجاعة ، ومع هذا لم يستطع أحد أن يؤدبه في ذلك
الحين . . والسبب سنورده في حينه .

ولنذكر بعد ذلك آخر فقرة من فقرات الصراع بين
الانسان وهذا المخلوق الذى يعيث فى الأرض فسادا ..
ففى أثناء الحرب العالمية الثانية ، كان الحلفاء يحاربون فى
الشرق الأقصى ، الا أن جيشا آخر لم تذكره الصحف ،
كان يحارب ضدهم ، وكان له سلاح من نوع غريب ،
لايستخدمه ضد أفراد الجيش ، بل كان يكمن به فى المخازن
بعيدا عن الأنظار ، ليقوم بعمله التدميرى فى سرية تامة .
وكان يدمر أجهزة الارسال والاستقبال ، والورق والملابس ،
ومناظير البنادق ، وكان يتلاعب بالأجهزة الزجاجية ..
وبالاختصار كان لعنة وبلاء على الحلفاء ، عوق فى بعض
الأحيان تقدمهم ، وأضاع منهم فرصا نادرة .

وعرف المتسبب فى هذا الخراب معرفة تامة ، الا أن
أحدا لم يستطع أن يوقفه عند حده ، أو يقدمه كمجرم
حرب ، وكل ما هنالك أنهم اتخذوا احتياطاتهم ليقطعوا
عليه طريق التدمير .

ونظنك الآن تتوق لأن نكشف لك السر عن حقيقة
سفاح القصور ، ومخرب الأسطول ، ومجوع البطون ،
ومدمر معدات الجيوش وغير ذلك مما حدث ، ويحدث حتى
يومنا هذا ، دون أن نستطيع أن نوقفه عند حده ، أو ان
نضع للمشكلة حلا يرضينا ارضاء تاما !

ولنعد الآن الى قصور أوروبا فى ذلك الزمان ، لنرى
كيف اكتشف أحد الناس سر السفاح .. ففى ذات ليلة

دعا واحد من النبلاء صديقا عالما مع زوجته لحضور حفل راقص ، ودخلا القصر مع الداخلين ، وانتهى بهما المطاف الى قاعة واسعة للرقص والموسيقى ككل قصور أوروبا في ذلك الحين .

وبهرت الرجل مظاهر البذخ ، وتجولت نظراته في ارجاء القاعة ، متعجبا لجمال طلائها ، ودقة زخرفها ، وتزيين جدرانها وأسقفها بأبداع وأروع الصور واللوحات الزيتية التي رسمها أشهر الرسامين .

واقترب العالم جوسيو من احداها ، فقد وجد شيئا أثار انتباهه ، انها صورة جميلة ولاشك .. ولكن ، ما هذا الذي يراه عليها ؟ .. انه شيء أشبه بالعثة !

وكانت أنفه أنف عالم ، ونظرته نظرة باحث مدقق ، ومدیده خلسة ، وأخذ جزءا طفيفا من الصورة دون ان يراه أحد ، ولفه بعناية ، وذهب الى النبيل يستأذنه ساعة أو بضع ساعة ، فسمح له .

وهنا أسرع العالم الى بيته ، وأخرج اللقافة من جيبه ، وشرع يفحصها فحصا دقيقا ، فاذا الذي بين يديه خيوط من نسيج تكاد تتمزق من اللمس ، ثم شمها ، فاذا رائحة غريبة تنبعث منها .. ثم أخذ خيطا ووضعته تحت ميكروسكوبه ، ونظر اليها نظرة حيرى .. فهاله ما رأى .

وانتفض قائما ، وأخذ يجرى بحقيبة فى يده الى
بيت النبيل ، ودق الأبواب بعنف فخرج اليه الحرس ،
فاستأذن فى الدخول ، فسمح له وأسرع الى القاعة وهو
يصيح « افتحوا الأبواب والنوافذ أيها الامراء والنبلاء !

وتوقف الجميع عن الرقص ، واستنكروا منه هذا
الطلب . . ان البرد قارس فى مثل هذه الساعة من ليالى
الشتاء فى أوربا ، فكيف يجرؤ الرجل ان يأمرهم بمثل
هذا الأمر الغريب ؟

وأسرع اليه النبيل يستوضحه الأمر ، فقال العالم
« سيدى النبيل . . لقد عرفت المجرم الذى كان ينفث فيكم
سمومه فتنهارون » . ولم تمض الا لحظات قليلة ، حتى كان
الجميع قد التفت حولهما ، وأخذوا ينصتون الى ما يدور
بينهما ، وانبرى أمير يسخر منه قائلا : أخبرنا يا صاح ،
هل تركت العلم ، وانضمت الى رجال الشرطة ؟ !

وضجت القاعة بالضحك ، ولكن الرجل كظم غيظه ،
ولم يشأ أن يرد على المتهمك الساخر ، بل توجه من فوره
الى الصورة وأشار اليها قائلا : سيداتى وساداتى ، ان
السفاح الحقيقى يكمن فى هذه الصورة !

وخيم الوجوم على الجميع ، فالصورة لوالد النبيل
الراحل ، فكيف يوصف بالاجرام ؟ . . وهل عادت روحه
مثلا لتبث فيهم السموم ؟

ويمتقع وجه صاحب القصر ، ويميل أحدهم على أذن
الرجل هامسا « انك تخوض فى حق النبيل ، فهذه التى
أشرت اليها صورة والده . . فكيف تقول انه سفاح ؟ »

وهنا ينتفض العالم ، ويتقدم من النبيل مبديا
أسفه واعتذاره ، فانه لم يقصد اهانتة ، وهنا ينبرى له
نبيل آخر شاهرا سيفه ، يطلب مبارزته ، فلا بد أنه
هالك هذه الليلة !

ويقف الرجل خائفا ، فهو لا يعرف شيئا عن أصول
المبارزة ، وهنا يتدخل صاحب القصر قائلا : دع الرجل يشبت
لنا حسن نيته ، والا فسيكون لى معه حساب آخر .

ويتقدم الرجل الى الصورة ، ويتبعه الجميع على مهل
ويمد يده الى جزء منها ، ويضغط عليه بأصبعه ، فيتهاوى هذا
الجزء أمامهم .

ويصيح أحد الحاضرين : ماذا فعلت أيها الأبله ؟

فيرد الرجل فى هدوء : أشكرك يا سيدى ، فأنا لم
أفعل شيئا ، بل الذى فعل هذا مخلوق آخر يعيش هنا .
ويتقدم واحد منهم ، ويضع يده على جبهة الرجل ،
فلا بد أنه محموم ، ولهذا يهذى بكلام غير مفهوم .

ولكن العالم ينظر اليه واليههم ويقول : انكم تظنون
بى الظنون ، ثم أشار الى من وجه اليه السباب وقال :

تعال : تعال وضع أنفك هنا على هذه الصورة ، استنشق
بعمق ، سترى ما سيحدث لك .

رد النبيل : ماذا سيحدث .. أخبرني والا ..

ورد العالم بتحد : سيدخل السم الى رثتيك ، انه
ينبعث من هنا ، من هذه الصورة ، ومن كل صورة مثلها ،
ثم ينتشر حولكم على هيئة غازات سامة .. تقدم وافعل .

ولم يجرؤ على أن يتقدم ، وتقدم صاحب القصر وفعل ،
فشعر برائحة نفاذه ، فابتعد سريعا ، ووضع يده على جزء
آخر منها . وضغط عليه ضغطا خفيفا ، فتهاوى تحت
أصابعه .

وأسرع النبيل يأمر الخدم بفتح النوافذ ، وتهوية
المكان رغم برودة الجو في الخارج ، ثم طلب من الجميع أن
يجلسوا ، وتأبط ذراع العالم جوسسيو ، ووقفا في
مواجهتهم ، ثم طلب منه أن يطلعهم على حقيقة الأمر الذي
دوخهم سنوات طويلة .

وأصغت الآذان ، وتطلعت العيون ، وانقطع الهمس ،
وتكلم الرجل ، ليقدم لنا حقيقة المخلوق الذي لا يستطيع أحد
أن يقبض عليه ، أو أن يقدمه الى المحاكمة .. قال :

« سيداتي وسادتي .. هذه الصور الزيتية التي تزين
الجدران ، كلها تحف جميلة ولا شك ، انها تصنع من نسيج

أو من ورق مقوى كما ترونها هنا ، وكما ترونها فى كل قصور
من قصورك ، ثم تسير عليها فرشاة الفنان بالأصباغ
والدهانات التى يدخل فى تركيبها أكاسيد الزرنيخ . . .
وعندما صنعت الصور ، لم يكن فى علم من صنعوها أنها
ستصبح غذاء شهيا لبعض الكائنات ، رغم احتوائها على
كميات مركزة من الزرنيخ .

ثم انكم تخافون فصل الشتاء ، وتحسبون له ألف
حساب وحساب ، لأن السفاح غير المنظور كان يزورك
فيه ، وقد التصقت التهم بأبرياء لا ذنب لهم فيما حدث .
أما لماذا تختنقون بروائح هذا الفصل ، فذلك يعود
الى غلق النوافذ والأبواب ، وتجمع بخار الماء على الحوائط
والصور والدهانات ، تجمعها على هيئة قطرات مائية دقيقة ،
تساعد هذا المخلوق غير المنظور على الحياة والنشاط ، فهو
يستخلص غذاءه بمساعدة بخار الماء المتكثف على تلك
الصور ، ويستطيع أن يتلاعب بمركبات الزرنيخ ، فيحولها
من صورة الى أخرى ، ويحصل منها على طاقته ، ثم يبعث
بسمومه على هيئة غازات سامة من زرنيخ عضوى ، فتتراكم
فى هذا الجو المغلق ، وتسنشقونها دون أن تدروا أو يدري
أحد عن أمرها شيئا . . . وهكذا كان يحدث التسمم البطيء
. . . فمنكم من كان يحتمل ويقاوم ، ومنكم من كان يضعف
فينهار ويسقط من الاعياء ، وتظهر عليه آثار التسمم

زرنينخى ، لم يأت من طعام ولا شراب ، بل جاء عن طريق
الهواء ، وعن طريق هذه اللوحات ، .

ومصادقا لقوله ، أخرج الرجل من حقيبته ميكروسكوبا ،
ونزع خيطا من الصورة ، ووضعته تحت العدسات ، وأشار
الى النبيل أن ينظر خلالها ، فتقدم ونظر ، وحين اعتدل ،
كانت الدهشة واضحة على قسماات وجهه ، ونظر الى من
حوله ، وقال :

ان صاحبنا على حق ، فقد رأيت خيوط النسيج الذى
صنعت منه الصورة وكأنها حبال رفيعة ، وعلى هذه الحبال -
أعنى الخيوط - تتعلق خيوط أصغر كأنها أحراش وأعشاب ،
تحمل ثمارا غريبة . . . كأننى أنظر الى غابة متشابكة
الأغصان . . ثم اننى لا أعرف حقيقتها ، ولأترك هذا الصديق
العالم جوسيو ليقدمه لكم .

وتقدم الرجال والنساء ، ليلقوا نظرة على هذا العالم
الغريب الذى يعيش بينهم ، دون أن تكون لعيونهم عليه
من سلطان ، ولكن عيون العلم هى السلطان الذى يكشف
لنا خبايا الأمور .

وصاح أحد الأمراء : كيف يتحمل هذا الكائن الحقيقير
الحياة على هذا الزرنينخ ، ونحن الأشهداء الأقوياء نترنح ،
ونسقط اعياء من رائحة يطلقها ؟!

وقال جوسيو العالم : أيها الأمير العظيم ، انها كائنات

تتحكم فينا ، وفى كل شىء الى حد بعيد ، ثم ان الحياة لا تهتم
كثيرا بحقارة الكائن أو عظمتة ، بل بما تقدمه له من سبل
غريبة أو عادية لكى يحيا ويعيش ، فقد يقتلنا نحن شىء ،
وقد يحييها هذا الشىء الذى يقتلنا ، ثم انها تعيش على
أشياء لا تخطر لنا على بال ، فلها طرقها الغريبة فى الحياة .

وصاح آخر: يجب أن تعملوا على اعدام هذه المخلوقات!

وأجاب العالم فى تودة : أيها الدوق الجليل ، لكى
نعلمها ، كان لابد أن ننسف كوكبنا الذى نعيش عليه
نسفا ، فهى موجودة فى كل بقعة من أرضه ومائه وهوائه ،
ثم انها تتحمل قسوة الحياة وآلامها ، وتخرج من تجاربها
القاسية لتغزو من جديد ، ويكفيها هنا أنها جاءت لتعيش
على ورق وقماش وزرنيخ ، وكل ما يطراً وما لا يطراً لكم على
بال . . كل ما عرفتموه ، أنها مهدت لكم فى قصوركم طريقا
وعرا طريق التسمم ، ولكنها فى نفس الوقت تأخذ منا
وتعطى لنا .

ولنقف هنا لنقدم عالما جديدا يعيش معنا . . انه عالم
الفطر أو الفطريات ، أو عالم الخيوط الحية الدقيقة التى
لا ترى بوضوح الا بميكروسكوب ، ليميط لنا اللثام عن
غموضها .

نسينا أن نذكر لكم شيئا عن المخرب فى الأسطول ،
والذى سبب المجاعة فى ايرلندا ، والذى حارب ضد

الحلفاء . . . فهي كلها فطريات أثارت الدمار ، وسنتعرض لها
فيما يأتي من صفحات .

فلنخط الآن خطوة أخرى الى عالم جديد من الميكروبات
عالم « الفطر والحياة » وهو أحد فروع علم الميكروبيولوجي،
الذي قدمنا فيه كتابا من قبل باسم « الميكروبات والحياة »
وتعرضنا لحياة البكتيريا . . . ويتبقى لنا من فروع هذا
العلم « الفيروسات والحياة » و « الطحالب والحياة » . .
و « الحيوانات الأولية والحياة » وقد نكتبها لكم يوما ان
شاء الله .

د . عبد المحسن صالح

أستاذ علم الكائنات الدقيقة
كلية الهندسة جامعة الإسكندرية

حقيقة الفطر

● كائن من الكائنات الدقيقة التي تلازمنا في كل مقومات حياتنا ، وهي ما يطلق عليه بعض الناس اسم العفن ، ولا بد أنك رأيت يوما ، على ثمرة من ثمار الطماطم ، فيظهر كعفن أسود عند تشققها بجوار العنق ، وربما تكون قد رأيت على هيئة عفن أزرق على الموالح مثل البرتقال ، أو عفن أخضر على الجبن أو البسطرمة تحت ظروف رطبة ، أو ربما كعفن أبيض على بقايا طعام وشراب .

وعندما تترك ربة البيت مثلا رغيفا مندى بقليل من الماء لعدة أيام ، فأنهسا تجد خيوطا دقيقة ، قد تتجمع في بعض الأحيان على هيئة نسيج غريب ، نطلق عليه نحن اسم

المستعمرات الفطرية Fungal colonies وقد تتفرع هذه الخيوط
فى كل اتجاه ، وكأنها أشبه بخيوط من القطن أو الصوف
المنفوش ، إلا أنها أدق كثيرا من تلك الخيوط ، ويطلق العامة
على مثل هذه الظاهرة لفظا غريبا ، فيقولون مثلا « العيش
صوف » أى حل به العفن (وصوف من الصوف لأن الفطر
يشبه شعرات الصوف !) .

والفطريات عالم قائم بذاته ، وينضوى تحت لوائه
حوالى مائة ألف نوع من الفطر ، والأنواع تتجمع تحت
أجناس ، والأجناس تضمها عائلات ، والعائلات لها رتب
والرتب تقع فى أربعة أقسام كبيرة .

ولو أردنا أن نعرض عليك كل أنواع الفطريات على
شريط مسجل ، بحيث يبقى كل نوع أمامك خمس دقائق
فقط لتتعرف عليه ، فإنك تحتاج الى سنة كاملة تجلس
فيها ليل نهار ، دون أن يغمض لك فيها جفن ، حتى تنتهى
من هذا العرض الغريب .

هذا طبعا بخلاف السلالات ، فلكل نوع عدة سلالات
مختلفة ، صحيح أنها لا تختلف فى شكلها الظاهرى اختلافا
جوهريا ، ولكنها تتميز عن بعضها باللون ، وبطرقها فى
الحياة ، وباختلافها فى مهاجمة مواد كيميائية خاصة .

فمثلا : نحن نعيش على الأرض كجنس بشرى واحد ،
إلا أن هذا الجنس قد حددناه بلفظ آخر نطلق عليه اسم

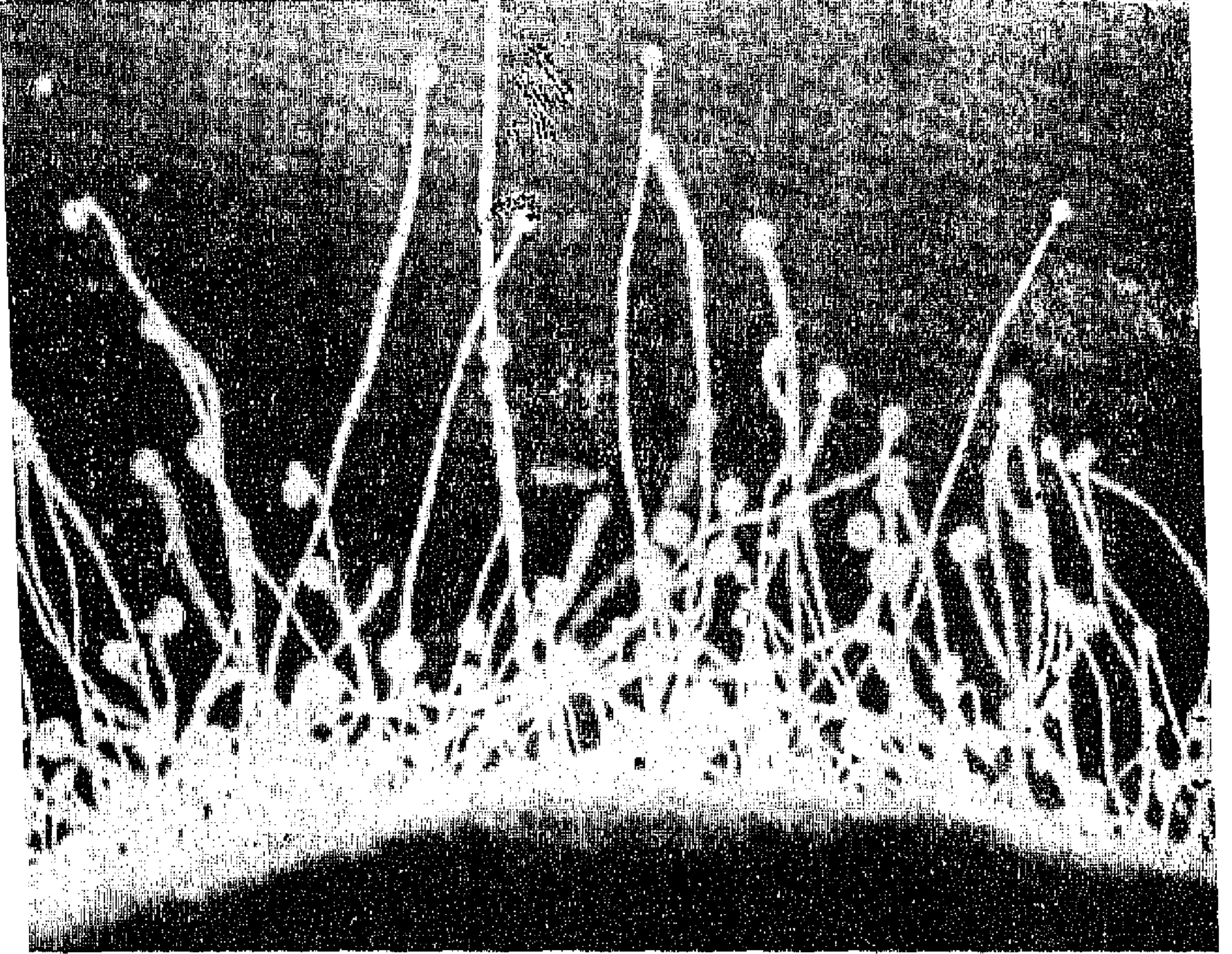
Homo sapiens أى الانسان الحكيم ، وذلك غير أنواع أخرى من الانسان سبقتنا على الأرض ، منها مثلا الانسان النندر ثالى والانسان الجاوى .. الخ ، وكلها أنواع قد انقرضت منذ مئات الألوف من السنين ، ولم يبق الا نوعنا الحديث الحكيم ، ولكن لهذا النوع سلالات . منها السلالة المنغولية ، والزنجية والقوقازية الخ ، صحيح أن صفات البشرية تجمعها ، لكنها صفات تختلف من سلالة الى سلالة

وكذلك كانت أنواع الفطريات وسلالتها ، لا تختلف سلالة عن سلالة أخرى - من نفس النوع - الا فى بعض خواص معينة .. وبهذا لو أردنا أن نعرض عليك كل السلالات التى يحويها عالم الفطريات ، فستحتاج لعدة سنوات أخرى لتنتهى من هذا العرض العجيب !

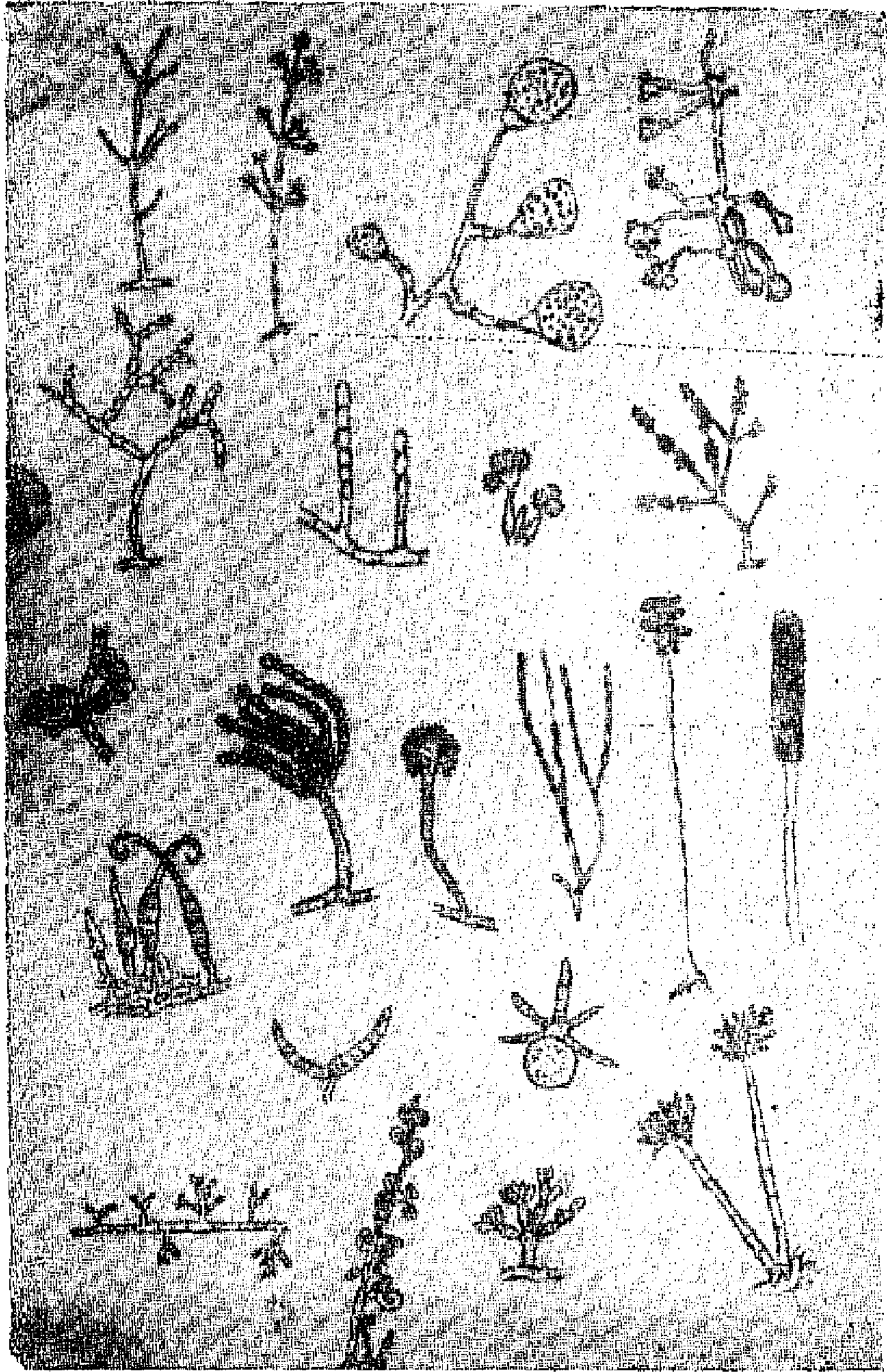
وعندما تتجمع خيوط الفطر الواحد ، تتكون مستعمرات من كل شكل وحجم ولون ، بعضها تراه متكورا ، وبعضها منفوشا ، أو يمتد كخيوط مهلهلة ، أو مكسوة ..

وتتميز بعض الفطريات بألوان خاصة منها الأبيض والأسود والأحمر والبرتقالى والبنفسجى والأزرق والأصفر والأخضر ، وكل لون يخطر أولا يخطر لك على بال .

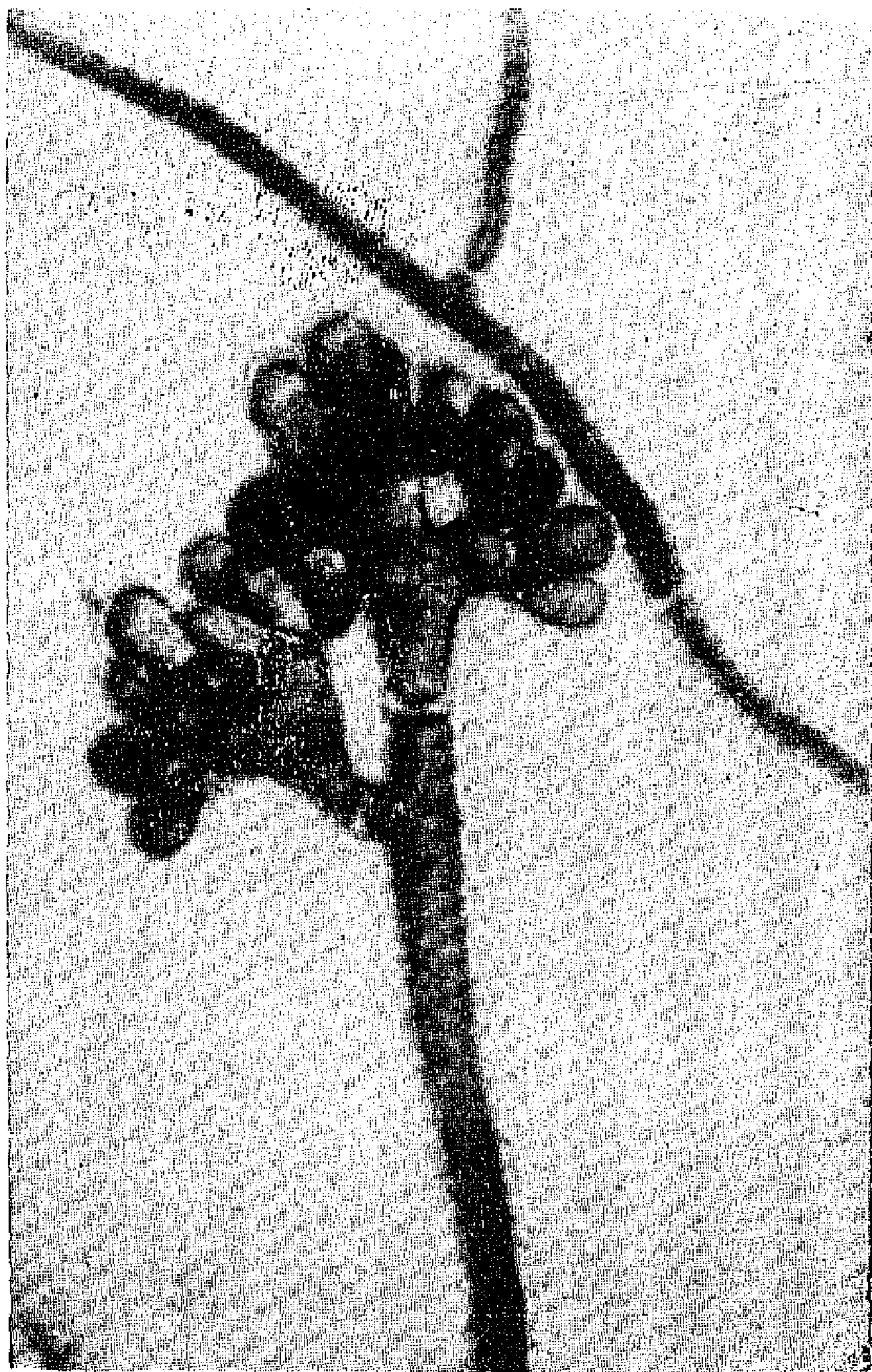
والفطر أمام العين البشرية المجردة لا يثير فى النفس اعجابا ، ولكن اذا قدر لك يوما ونظرت الى هذا العالم الغريب



(شكل ١) صورة مكبرة لعفن ينمو على ثمرة فظهر وكأنه احراش
متشابكة . لاحظ ان كل خيط ينتهي بثمرة جرثومية



(شكل ٢) لقد اخترنا لك ٢١ نوعا فقط من عشرات الألوف من أنواع
 هذا العالم الفطري غير المنظور ، نرى كيف يختلف نظام الجراثيم على
 حوامله . تماما كما يختلف تراكيب الثمرات على أغصانها (مكبرة
 بالميكروسكوب)



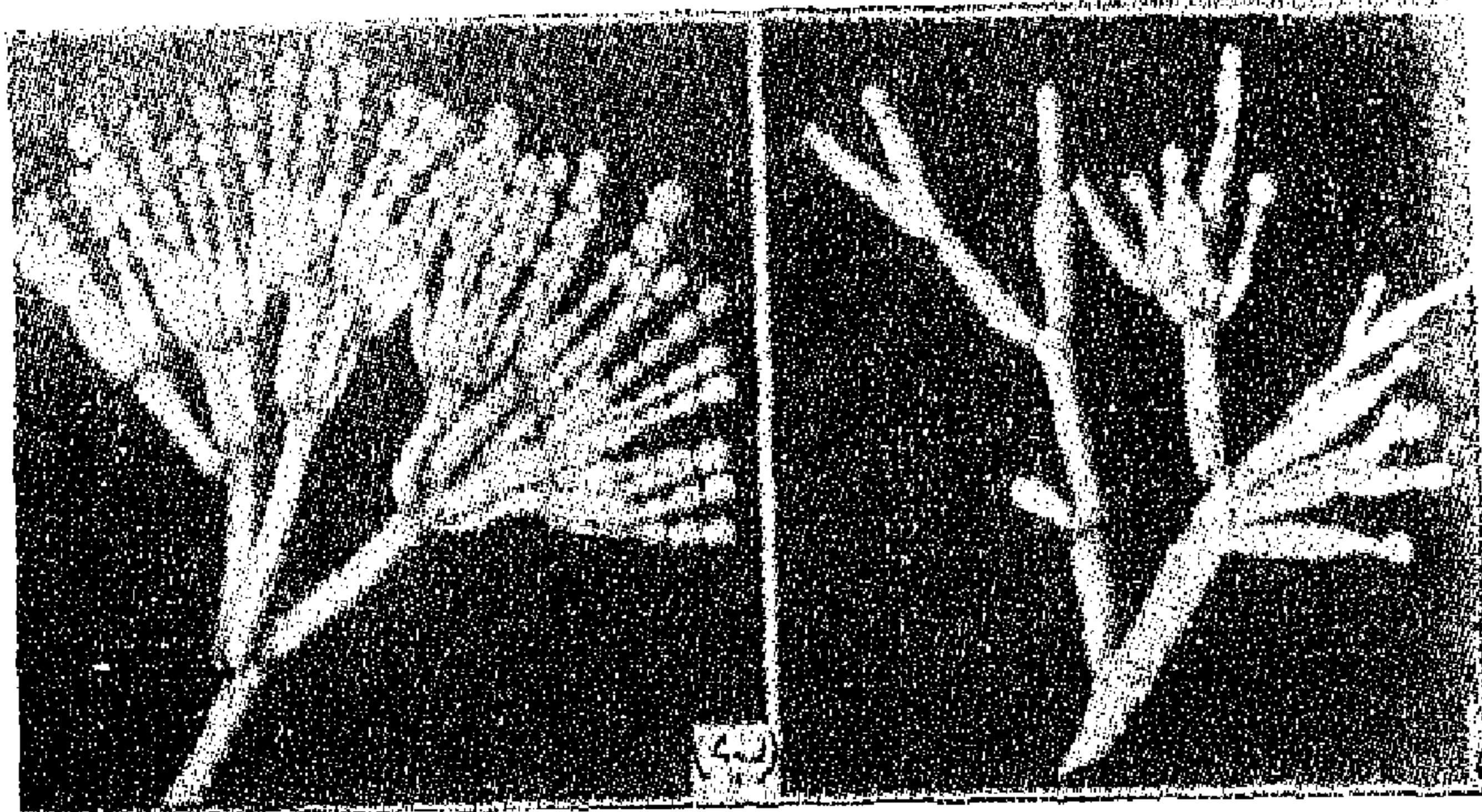
(شكل ٣) صورة فوتوغرافية لحامل جرثومي تحت الميكروسكوب .
انه ينتج جراثيمه بنظام مباشر .

من خلال العدسات فسترى من أمره عجبا . انك ستكون
كمن ينظر الى غابة أو أحراش تتشابك أغصانها ، وكأنها فى
هذه الحالة غابة من نوع دقيق ، صحيح أنها لا تمتلك جذوعا
أو أوراقا بل هى تتفرع ، وتمتلك فى بعض الأحيان جذورا
نطلق عليها اسم « أشباه الجذور » ، وأهم من ذلك كله هو
أنواع « الثمرات » « والبذور » الفطرية التى تنتجها
بالملايين ، لتوزعها فى الهواء أو التراب أو الماء ، وبهذا تحفظ
جنسها ونوعها من الانقراض .

«وبذرة» الفطر نطلق عليها اسم الجرثومة الفطرية
Fungel ، وهى تقوم مقام بذرة النباتات فى
حمل صفات نوعها ، وبالرغم من دقتها المتناهية ، إلا أنها
تحمل فى داخلها كل صفات الفطر الذى أنتجها ، فاذا وقعت
على طعام أو شراب أنبتت ، وأعطينا خيوطا فطرية ، تتفرع
وتتفرع حتى تكون مستعمرة فيها كل الصفات الموروثة .

واذا أردنا أن نعرض عليك كل ما فى هذا العالم
الدقيق من اختلاف فى ثمراته أو جراثيمه ، وكيفية
انتظامها على خيوطها ، فقد لا تكفيننا صفحات هذا الكتاب
ولكننا نطلب منك أن تنظر الى ما حولك ، فى عالمك النباتى
المنظور ، لترى كيف تنتظم الثمرات والحبوب على أعضائها ،
ثم عد بخيالك الى عالمنا الفطرى غير المنظور ، لترى فيه
صورا أعجب وأجمل مما شاهدته فى عالمك المنظور ، ثم

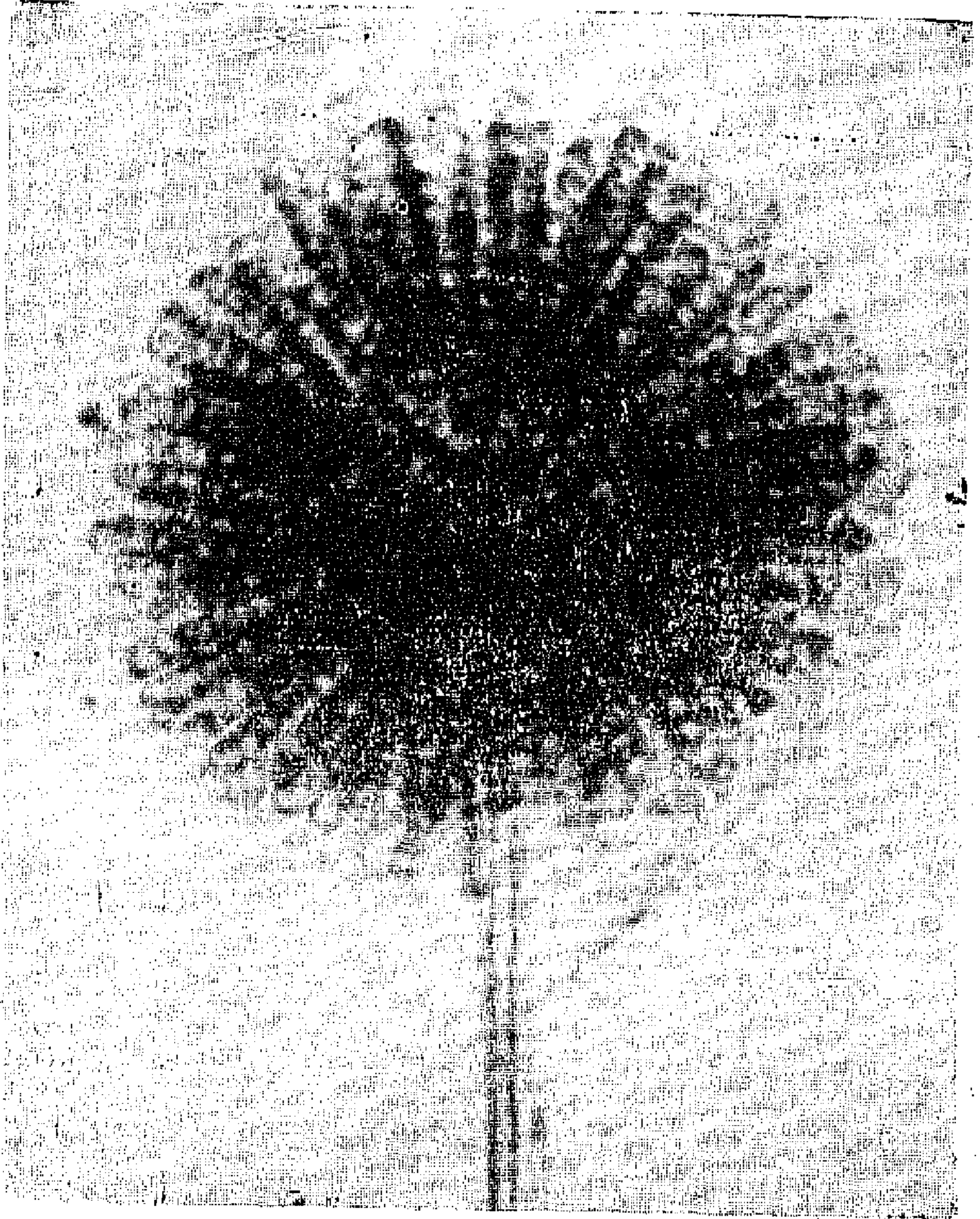
لا نطلب منك بعد هذا الا أن تتمعن في الصور المنشورة
هنا ، ففيها الكفاية .



(شكل ٤) وانتظمت الجراثيم هنا في فطر البنييليام بشكل رائع
فأصبحت كأنها « مقشاة » (أ) الفطر وهو صغير (ب) بعد اكتمال نموه

والخيوط الفطرية ، تتجمع وتتشابك وتتداخل ،
ولهذا نطلق عليها اسم الغزل الفطري Mycelium .

وكما أن في عالمك المنظور خيوطا تختلف في سمكها ،
مثل الخيوط التي نحيك بها الملابس ، أو الخيط الذي
يستخدمه المنجد ، أو قد يصل الى سمك الدوبارة ، أو ما بين
ذلك . . كذلك كانت خيوط النسيج الفطري ، فهي
تختلف في سمكها على حسب اختلاف النوع الذي تنتمي
اليه ، ونحن لانقيس السمك هنا بالمليمتر ، ولكن بمقياس



شكل ٥ (فطر « العفن الأسود » تنتظم جراثيمه على هيئة مروحة
(فطر اسبرجيلاس)

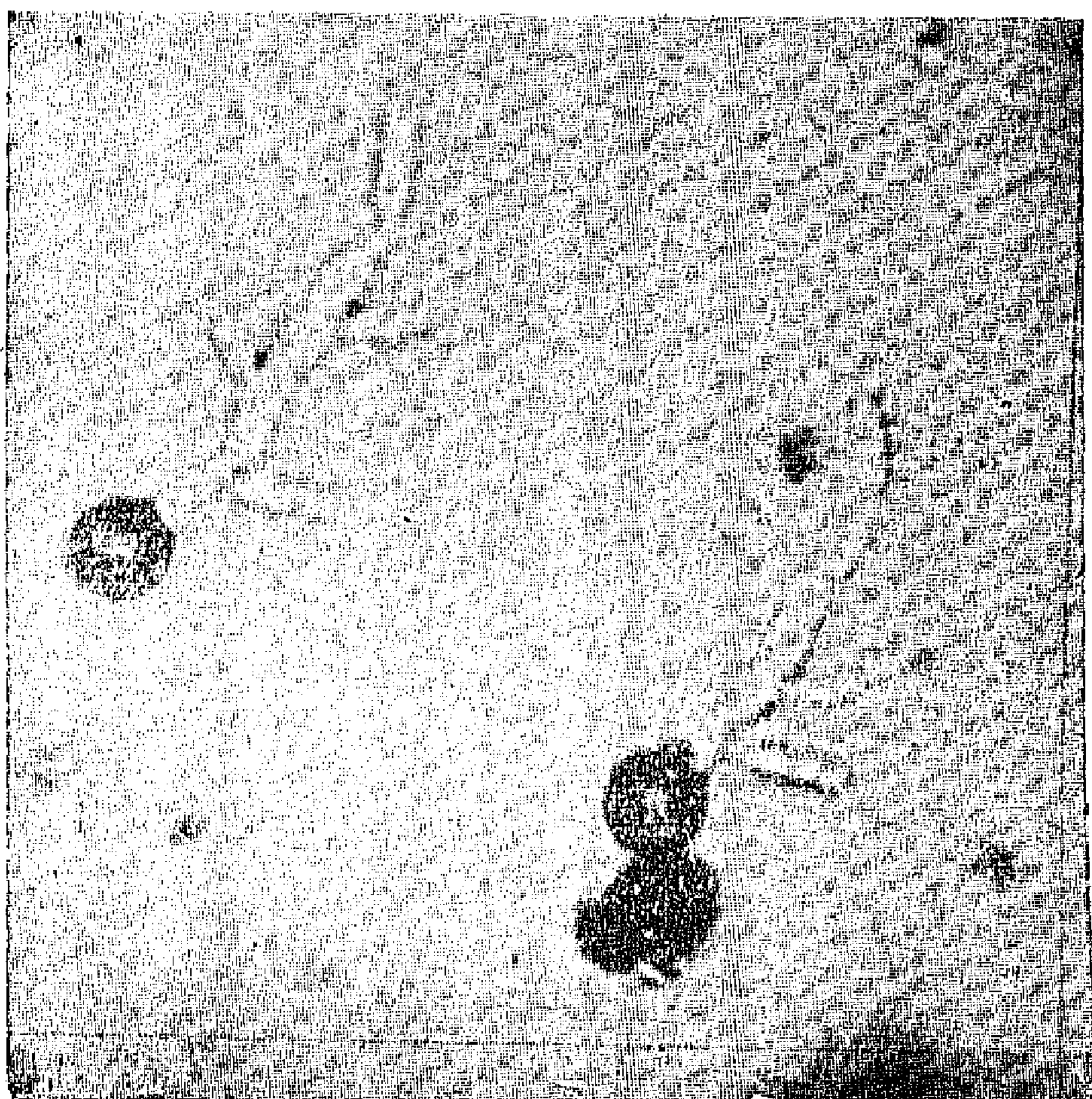
آخر أصغر أسمه الميكرون ، والمكرون جزء من ألف جزء من المليمتر ٠٠ والواقع أن سمك الخيوط الفطرية يبلغ ما بين ١٠ - ٢٠ ميكرون سمكا ، وأصغرها يصل الى نصف ميكرون فقط !

والغريب أنه خلال هذا الحيز الضيق جدا ، تجري أمور الحياة كما تجري السوائل فى الأنابيب ٠٠ ذلك أن الخيط الدقيق يحيطه جدار أدق ، وداخل الجدار يوجد السيتوبلازم الحى ، بما يحوى من أنوية ، ودهون وبروتينات وسكريات معقدة وأملاح عضوية وغير عضوية وأصبغ وأنزيمات ، ومئات أخرى من مركبات كيميائية مختلفة تجري بها الحياة .

ويدرس العلماء أمثال هذه الفطريات (معظمها وليست كلها) فى معاملهم بعد تربيتها فى أطباق زجاجية معقمة تحتوى على العناصر الأساسية اللازمة للحياة على هيئة متماسكة كالجيلى مثلا ، ولهذا نطلق عليه اسم الوسط الغذائى الصلب ، بخلاف وسط آخر نطلق عليه اسم الوسط الغذائى السائل ، وهى محاليل معقمة تحتوى على نفس العناصر الأساسية .

وعندما ننظر الى الفطر النامى فى الطبق الزجاجى من خلال الميكروسكوب نجد أنه يختلف فى شىء جوهري ، فبعضها عبارة عن أنابيب شفافة متصلة متفرعة نستطيع أن نشهد أحداث الحياة من داخلها ، وهى تجري

وتتوزع في كل اتجاه دون أن تكون هناك حواجز بينها .
 إلا أن بعضها الآخر تراه ، وقد تكون من أنابيب تفصلها
 حواجز ، وتقسمها الى خلايا كثيرة . تبدأ الخلية في الطرف
 صغيرة . ثم تنمو . حتى اذا وصلت الى طول معين توقفت
 عن النمو . ليبدأ في نهايتها تكوين حاجر آخر . ليحدد
 خلية أخرى صغيرة . ثم تنمو وهكذا (شكل ٦) .



(شكل ٦) هكذا نبتت الجرثومة وتخرج منها انبوبة تحمل أربعة
 جراثيم أخرى كما نراها تحت الميكروسكوب

وتختلف سرعة نمو الفطر باختلاف نوعه وباختلاف الظروف المحيطة به ، فهو يستطيع فى المتوسط أن ينمو بسرعة ١ على ٨٠٠٠ من البوصة فى الدقيقة الواحدة ، وهى سرعة قد تظنها بطيئة ، ولكنها ليست كذلك ، فكل خيط يستطيع أن يكون خيوطا جانبية كل ٢٠ أو ٣٠ دقيقة ، وكل خيط جانبى يفعل نفس الشيء ، وهكذا .

والآن سنقدر لك طول الخيط الفطرى الذى تكون بعد ٢٤ ساعة فقط . فلو استطعنا أن نفصل هذه الفروع . ثم نوصلها فى خيط واحد فقط . لوصل طوله الى حوالى ٧٠٠ متر .

أما فى غضون يومين . فأن طوله قد يصل ما بين القاهرة واسوان . وفى غضون ثلاثة أيام أو أربعة . يبلغ طولا ندور به حول الكرة الأرضية عدة مرات ! . ومع هذا فلو أردت أن تقدر وزن هذا الخيط الطويل جدا وهو جاف . لما بلغ وزنه أكثر من نصف جرام !

وهذا يدل على دقته المتناهية ، ويدل كذلك على احتوائه على كميات كبيرة من الماء ، قد تصل الى حوالى ٩٨٪ من وزن الفطر .

ولو استطعنا أن نكبر لك الخيوط الفطرية هائة ألف مرة مثلا ، لوجدتها وقد أصبحت على هيئة أنبوبة ضخمة من أنابيب المياه التى يبلغ سمكها مترا ، ومع هذا فهى أنبوبة حية ، ولها جدار ذو سمك قد يعجبك أو لا يعجبك ،

وداخل الجدار الشفاف سترى أجساما تجرى وتلف وتدور مع تيار الحياة وكأنها كتل من الحجارة والحصى والطوب والرمال التي تندفع مع تيار قوى من الماء ، ولكنها على أية حال أجسام رائعة ، بعضها يستطيع أن ينقسم ليكون أجساما أخرى تشبهه وهى بمثابة الادارات الحية التي تشرف على كل العمليات الحيوية ، وتحفظ للخيط أو الفطر صفاته الوراثية . . تلك هى الأنوية التي نراها بتكبيرنا الضخم على هيئة أجسام كروية كبيرة لها تركيب معقد لم يكتشف العلم كل أسرارها بعد .

ثم نرى غير الأنوية كتلا كبيرة من الدهون والزيوت تجرى وتتقلب ، وتختفى وتظهر ، وغيرها أجسام بروتينية كأنها قطع صغيرة (خمائر أو انزيمات) ، تهجم عليها كتل أخرى (مركبات الحياة أو الغذاء) فتفككها الى أجسام أصغر ، و تبنيها الى أجسام أكبر . . وبالاختصار ستشاهد آلية الحياة المعقدة ، وهى تدير أمور الكائنات بدقة وروعة تأخذ بالألباب .

ثم ستشاهد الجدار بتكبيرنا الخيالى ، فترى له روعة فى البناء ، ليسمح لمركبات كيميائية تخرج خلاله ، ولايسمح لأخرى ، ثم ترى المواد الكيميائية العضوية وغير العضوية ، وهى تندفع اليه من الخارج . . انه يمتصها ، ويحصل عليها من الوسط الغذائى الذى يعيش عليه ، وبمجرد أن تدخل هذه المركبات الى الداخل ، تتلقفها آلية الحياة المعقدة ، وتدفع بها دفعا الى عمليات تخليقية ، فتحيلها من عالمها

الجماد الذي أتت منه ، الى عالم حي يزخر بعمليات حيوية ،
لتنخلق منها مادة حية جديدة بكل مقوماتها ، فتسرى مع
غيرها ، لتحصل على المزيد مما حولها ، فتكون خيوطا جديدة ،
بجدر غريبة ، وتسرى داخلها حياة عجيبة ، تتسلط عليها
مئات العمليات الحيوية ، فتبنى وتهدم ، وتجمع وتوزع . .
وبالاختصار فان هذه الخيوط ما هي الا معامل كيميائية
قائمة بذاتها ، ولا نزال نكتشف من أسرارها الكثير .

ثم لنعد الآن الى واقعنا ، الى هذا الخيط الدقيق الذي
لأنكاد نراه بأعيننا ، ولنعد الى جداره الرقيق جدا ، الذي
يفصل ما بين عالم غير حي في خارجه وعالم حي في داخله ،
فاذا دخل الأول من خلاله دبت فيه الحياة من خلال نظم
لانزال تائهين في اسرارها .

وبالرغم من أن معظم الفطريات تتكون من أنابيب غاية
في البساطة ، الا انها تتفوق علينا في كثير من طرق حياتها ،
فهى تستطيع أن تعيش على أبسط المواد وعلى أعقدها ،
فالكل عندها سبان ، فنحن لا نستطيع مثلا أن نهضم
الخشب حتى ولو تناولناه على هيئة نشارة ، ولكن الخشب
بالنسبة للفطر مادة غذائية لا بأس بها ، فهو لا يعتبر الخشب
خشبا ، بل مركبات كيميائية معقدة ، يمتلك المفاتيح
الخاصة التى يفرزها من خلال جداره الرقيق على الخشب
الهندي بالماء ، فاذا بمفاتيحه وأنزيماته تحلل له الخشب ،
وتحوله الى مواد سكرية بسيطة ، يمتصها بعد ذلك لتسرى
مع طوفان الحياة ، وتعطيه القوة والطاقة .

ونحن أو غيرنا من مخلوقات لا نستطيع بأي حال أكل
الأحذية أو النعال ، ولكن الفطريات ، اذا وجدت ظروف
الرطوبة مناسبة ، أثبتت وجودها عليها ، وكونت مستعمراتها
وأفرزت مفاتيحها ، وحللت بعض مكوناتها فتمتصها .
ولا بأس به من غذاء ، مادام يقدم لها ضروريات الحياة .

وقد تجد قطعة قطن مبللة أو كتابا مندى ، فلا
مانع أن يكون لها طعاما ومقاما . وقد تجد حبرا في زجاجته ،
فلا مانع أيضا من تكوين مستعمرة ضعيفة عليه ، وتحصل
على احتياجاتها منه .

وبالاختصار ، نجد العفن يظهر على آلاف من أنواع
المواد العضوية ، فهو يثبت وجوده على الملابس والجلود وقلف
الأشجار والفلين وروث البهائم والمربات وجميع أنواع
البذور الرطبة ، والبقول المعبأة وعلى أخشاب الصناديق
المعبأة بالمواد الغذائية بما في ذلك الكتابة الموجودة عليها ،
وعلى البطاطس وجميع أنواع الفاكهة والخضر ، وفي التربة
والصمغ والدهانات والعقاقير والشعر والصوف ، وحتى
على المادة الصمغية التي تفرزها الأذن !

ولا تتساوى كل هذه الأشياء - بطبيعة الحال - في
تقديم الغذاء الكافي للفطر ، فبعضها يقدم له غذاء طيبا وفيرا ،
فينمو عليه نموا سريعا ، والبعض الآخر يعطيه احتياجاته
بالكاد ، فينمو نموا ضعيفا .

وهكذا ، أصبحت تلك البساطة فى الخلق ، أكفا
بكثير فى الحصول على الغذاء من التعقيد الذى نراه فى
الكائنات الحيوانية الراقية - بما فيها الانسان ، والفضل
يعود الى تنويع الأنزيمات أو المفاتيح الكيميائية التى
يملكها الفطر ، فتفتح له مغاليق أى مادة عضوية على سطح
الأرض .

ثم ان الفطر يختلف عنا أيضا فى أمور نكتوى نحن
بنارها . فهو يتغذى ببساطة دون ما حاجة الى أسنان .
ولهذا فقد كفته الحياة مشقة الذهاب الى طبيب الأسنان ،
وليسست له رأس حتى يمكن أن يشكو من صداع ، ولا يملك
معدة ، حتى يتألم من توعك فيها أو عسر هضم . . ثم انه
لا يتألم ولا يحقد ولا يعرف شيئا من أمور دنيانا . . كل همه
أن يبحث عن الطعام ويحافظ على ذريته من الانقراض . .
اعطه طعاما كثيرا ، ولن يقول لك كفى ، بل يمتص منه
باستمرار دون أن يصاب بالتخمة على الإطلاق ، فهو ينمو
ويتفرع دون توقف ، وهو دائما شره أكول ، يحتاج الى
إمدادات من الغذاء لا تتوقف ، ولن يتوقف عن النمو الا اذا
نضب المعين ، ويكون فى هذه الحالة قد كون ملايين من
جراثيمه أو بذوره لتنطلق فى الهواء ، باحثا عن طعام
جديد .

ولهذا يمكن أن نقول : ان المواد العضوية الموجودة
على سطح الكرة الأرضية هى بمثابة معدة كبيرة لأمثال هذه

الفطريات وأبناء عموماتها البكتريا التي قدمناها في كتاب سابق في هذه السلسلة .

فأنا وأنت وسائر المخلوقات الحيوانية التي تراها أمامك ، كلها تهضم الطعام بمعدتها وأمعائها ، ولا بد أن تلتهم الطعام ، وتدفع به الى الداخل ، الى أغوار البطن ، حيث تجرى أمور التحلل الغذائي هناك .

ولكن الفطر غير ذلك ، فهو يهضم غذاءه خارج جسمه ثم يمتصه على هيئة مركبات بسيطة ، كل ما هنالك أنه يفرز أنزيماته أو خمائره عليها ، ويعتبرها معدته البدائية ، ثم يسحبها من جديد الى الداخل .

ولنفرض ان الانسان قد أصبح فطرا بسيطا ، له بساطة التركيب كما في الفطر تماما ، ثم قلت لهذا الانسان الفطري ، هات ذراعك ، وضعه في هذه الشوربة لاستطاع الذراع ان يشربها أو ان شئت الدقة يمتصها ، فتسرى من ذراعه الى باقى أجزاء الجسم لتغذيها ، ولو وضعت أصبعه في ثمرة طماطم أو برتقالة أو أى نوع من الفاكهة ، لاستطاع أن يهضم الثمرة بأصبعه ، ويمتص ما بداخلها ، ولا يترك الا القشرة الرقيقة .

أكثر من هذا، لو أخذت هذا الانسان الفطري ، وجعلته يغوص تماما فى برميل كبير به شوربة وخضروات ولحوم ،

لاستطاع أن يهضمها خارج جسمه بما يفرزه عليها من
خمائر ، ثم يمتصها ، فلا يبقى بعد هذا خضروات ولا لحوم !

ولو عاش هذا الانسان الفطرى كما نعيش ، وأعطيته
كل ما يطلبه من غذاء ، لنما نموا هائلا ، حتى ان جميع
موارد الأرض لن تكفيه بعد ذلك ، وسيكون باستطاعته بعد
أيام قليلة أن يحتضن الكرة الأرضية بيديه ورجليه ! (أنظر
شكل ٦) •

ولهذا يذهب بعض العلماء الى القول : لو أن الظروف
الطبية وجدت دائما أمام الفطريات ، لتحول كوكبنا الى
مستعمرة فطرية ضخمة تستطيع أن تستحوذ على كل ما في
الأرض من غذاء •• وبهذا نضيع ويضيع كل مخلوق حي
آخر !

ولكن الحياة أعطتها فرصا كثيرة للحياة ، وعوضت
هذا بوضع العراقيل الكثيرة أمامها ، حتى لا تغطى على
غيرها •

بقى أمر آخر بالنسبة للانسان الفطرى ، فلو أحضرت
سكيننا ، وقطعت اصبعه أو ذراعه ، فانه لن يتألم اطلاقا ؛
فليس له جهاز عصبى يحس به •• ثم انك لو أخذت الاصبع
أو الذراع المقطوعتين ، وألقيت بهما فى محلول غذائى ،
لوجدتهما ينموان ويكبران ، ويكونان فطرين جديدين
متشابهين فى كل صفة من صفات الانسان الفطرى •

ويمكنك أيضا أن تقطع الانسان الفطري اربا اربا ،
عندئذ ستجد أن كل قطعة فيه كفيلة بتكوين انسان فطري
آخر ، ما دامت كل قطعة تحتوى على نواة أو عدة أنوية ،
تحتفظ فيها بصفاتها الوراثية •
وهذه هي الفطريات ببساطة •

حياة الفطريات

● تنتمي الفطريات الى المملكة النباتية ، ولكنها على أية حال ليست كالنباتات التي نراها أمامنا ، والتي نستطيع أن نميزها الى جذور وجذوع وأفرع وأوراق وأزهار . .

أما لماذا وضعها العلماء ضمن مملكة النباتات ، فذلك يعود الى وجود جدار خلوى يحددها ، بعكس خلايا الحيوانات التي لا يحددها جدار ، ثم ان جدر خلايا الفطريات تشبه في تركيبها الجدار السليلوزي الذي يحدد خلايا النباتات ، ويمكن أن نطلق عليه السليلوز .

ومن أجل هاتين الصفتين ، صفة وجود الجدار وصفة تكوينه من شبيه السليلوز ، دفع العلماء الى وضع الفطريات

فى ذيل المملكة النباتية ، وان شئت فسمها نباتات دقيقة
دنيئة .

وتشترك كل الفطريات فى ثلاث صفات أساسية :

أولها : تكون غزل فطرى من خيوط فطرية دقيقة
متداخلة (عدا بعض أنواع قليلة جدا مثل الخميرة) . وقد
أوفينا ذلك حقه فيما تقدم .

وثانيتهما : انتاج كميات هائلة من الجراثيم تتحمل
الظروف غير المناسبة وتوزعها بيننا أو فى كل أرجاء الأرض ،
حتى يمكنها أن تجد مصدرا من مصادر الطعام ، فتتنامى من
جديد ، وبهذا تحافظ على أنواعها من الانقراض .

وثالثتها : عدم احتوائها على الكلوروفيل ، تلك المادة
الهامة الخضراء التى يحتويها النبات الأخضر ، فىكون بها
غذاءه .

وكان من جراء غياب الكلوروفيل فى أمثال هذه
الكائنات ، أن حلت بنا وبغيرنا كضيف ثقيل الظل ، أو قل
إنها مأساة من مآسى الحياة ، فهى لا تستطيع أن تكون غذاءها
بنفسها كما يفعل النبات الأخضر ، ولهذا ، كان لابد أن
تحصل على غذائها بطريقة أو بأخرى ، سواء رضىنا أم لم
نرض !

وتصور أن هناك مائة ألف نوع من هذه الفطريات ،

غير أضعاف هذا العدد من السلالات ، وكلها تعيش ، وكلها
تطلب كميات هائلة من الغذاء ، وكلها لا تريد أن تزاحم
بعضها بعضا . . لذلك فقد قسمت نفسها الى قسمين
كبيرين ، كل قسم قد هيا نفسه لنوع الحياة التي يرغبها .

وكان هناك نوعان من الحياة : حياة طفيلية ، وحياة
رمامة ، وبين هذه وتلك تعيش فطريات أخرى تجمع بين
الصفتين : صفة الطفيلي وصفة الرمام ، ويتوقف هذا على
الظروف التي تقابل الفطر .

وقسمت الفطريات التركة بينها . . فجاءت الطفيليات
منها لتعيش على كل ما هو حي ، وهي لا تفرق في هذا بين
انسان وحيوان ونبات وحشرة وسمكة أو كائنات دقيقة
مثلها ، وأصبح الكائن الحي في نظرها عائلا يجب عليه أن
يعولها ، رضى الكائن أم لم يرض .

صحيح أنها أصغر منه حجما ، لكنها أقوى شأنا ،
فهى تعرف كيف تتحين الفرص ، وكيف تغزو ، وتثبت
وجودها .

كأنما الفطريات الطفيلية قد نظرت الى الأمر نظرة
أعمق من هذا التقسيم ، لهذا وزعت نفسها من جديد بين
الأحياء وتخصصت في الهجوم عليهم ! .

فالفطر الذى تخصص فى مهاجمة انسان ، لا يصيب
حيوانا غيره ، والمتص بالنبات لا يصيب حشرة أو سمكة .

ثم كأنها عرفت أن هناك عشرات الألوف من أنواع النباتات الخضراء ، ولهذا فقد عقدت الفطريات فيما بينها شيئاً أشبه بمعاهدة مقدسة أو غير مقدسة - لسنا ندري - إنما الذى ندرىه أن لكل نبات حى طفيلياته التى تعيش عليه ، فالطفيل الذى يصيب القمح لا يصيب العنب ، والنوع الذى يصيب الذرة لا يستطيع أن يتطفل على الفول . . . الخ ، وبهذا أصبح لكل بيئة نباتية عدد غير قليل من طفيليات تتربص بها ، لتحصل منها على غذائها .

ليس هذا فقط . . فلكى لاتزاحم بعضها على التركة الحية فى نبات مثلاً ، قسمته فيما بينها الى مناطق نفوذ ، فكان للنبات الواحد عدة طفيليات تتوزع عليه ، أى أن للأوراق طفيلياتها ، وللبراعم طفيلياتها ، وللسيقان والحبوب والزهور والثمار طفيلياتها ! .

بقى لنا الجذور ، فكانت لها أيضاً طفيلياتها ، تأتيتها من الأرض فتغزوها وتخنقها ، ويميل النبات ميلاً لا وقوف بعدها ولا حياة .

وغير ذلك ، كان للنبات سطح خارجى ، وأنسجة داخلية ، فكان لسطحه أو « جلده » طفيليات تخصصت عليه ، ولاتستطيع أن تكون غزلها الفطرى داخله ، وجاءت أخرى ، لتترك السطح لزميلاتها ؛ وتعيش هى فى داخل الأنسجة النباتية .

وهكذا أصبح النبات - كل نبات - معرضا لغزو
الفطريات ، من أخمص جذوره ، الى قمة براعمه !

ولم تترك الانسان والحيوان دون أن يكون لها فيه
مناطق نفوذ ، فلرأس الانسان مثلا فطرياتها ، وللجلد
فطرياته ، وللأصابع وبين الفخذين فطرياتها ، وللأذن
والرئة والحلق فطرياتها .

وليس أدل على التخصص الدقيق فى الحياة من تلك
الظاهرة الفريدة التى يحيا بها فطر مائى ، يعيش على
خنفسة مائية . . انه لا ينتقى من جسمها كله الا رجلها
الخلفية ، الا أن هناك رجلا تقع الى اليمين ، وأخرى الى
اليسار ، فلا يقرب الفطر اليمين بل يقع اختياره على الرجل
اليسرى ، بل وعلى عقدة معينة منها بالذات ! ولم نستطع -
بطبيعة الحال - أن نحصل من الفطر على السر الذى دفعه
الى مثل هذا التخصص الغريب ، الذى يسير فى أضيق
الحدود ، ومع هذا ، فما زال الفطر مستمرا فى حياته منذ
ملايين السنين !

أما القسم الرمام ، أى الذى يعيش على بقايا الأحياء -
فقد قنع بالحياة على المواد العضوية ، ومنها بطبيعة الحال
طعامى وطعامك ، وشرابى وشرابك ، ثم هو يعيش دائما
مع بائع الخضراوات والفاكهة ، ليستحوذ منه على بعض ثمرات
ويعفنها ويحللها ، وبطبيعة الحال لا ترض أنت ولا غيرك ان
تشتريها ، وبهذا يقوض أرزاق الناس . . ثم انه يعيش مع

البقال ومع ربة البيت ، ويمرح ويرتع حيث تقوم الصناعات
الغذائية ، ولولا احتياط أصحاحها ، لخسرت التجارة ،
ولأغلقوا المصانع !

وقد رأيت مما تتقدم كيف يعيش الفطر على الآلاف
من أنواع المواد العضوية والغذائية ، حتى ولو كان نعل
حذاء أو زجاجة حبر !

ثم انه ينتظر ما تجود به عليه الفطريات الطفيلية ،
التي تعيش على النباتات ، فهذه تضعف النبات ، وتسرع به
الى الهلاك ، فيذوى ويموت ، ويعود الى الأرض فريسة سهلة
للرمامين ، فيأكلون ويمرحون !

الا أن هناك مكربة أو خدمة تؤديها الفطريات الرمامة
لكل الأحياء على وجه الأرض . . فما من ورقة تسقط ،
ولا جذر يموت ، ولا فرع يتهاوى ، ولا كبيرة ولا صغيرة تعود
الى الأرض ، الا وجدت هذه الجيوش الفطرية الرمامة في
انتظارها ، فتحللها من هيئتها المعقدة الى عناصر بسيطة ،
تستطيع جذور النباتات امتصاصها ، وتصنيعها من جديد ،
لتدفع الى الأسواق بالحبوب والخضر والثمار ، فنأكل
نحن ويأكل غيرنا من مخلوقات .

ولولا وجود أمثال هذه الفطريات وأبناء عموماتها
البكتيريا ، لتوقفت عجلة الحياة على الأرض ، ذلك أن كل
شيء يموت ، لا بد له أن يتحلل ، حتى لا تتكدس الأرض

ببقايا الأحياء ، وحتى لا تتوقف جذور النباتات عن امتصاص عناصرها ، وقد كفتنا الميكروبات هذا العبء الثقيل ، وقامت بعملها خير قيام . . من أجل نفسها أولا ، ومن أجل المجموع ثانيا !

الا أن هناك بعض أنواع من الفطريات تستطيع أن تعيش كطفيليات ، فاذا جهزت لها غذاء يعجبها ، فلا تمنع في النمو عليه ، وكذلك كانت هناك فطريات رمامة ، ولكنها قد تجد الفرصة سانحة لكي تهاجم على نبات حي ، وتعيش عليه كطفيلي .

وهكذا أصبح بين أيدينا فطريات متطفلة اجبارية أو متطفلة اختيارية ، وفطريات رمامة اجبارية ، ورمامة اختيارية .

بقي أن نذكر شيئا عن الصفة الثالثة . . وهي انتاج الجراثيم .

جراثيم بالملايين

● الجرثومة بالنسبة للفطر ، كالبذرة بالنسبة للنبات ، فعندما تنبت الجرثومة تعطى نباتا فطريا دنيئا ، وعندما تنبت البذرة تعطينا نباتا أخضر راقيا .

وأهم صفة تميز الفطريات - غير ما سبق ذكره - هي كثرة انتاجها لأعداد هائلة من الجراثيم ، بعد أن تكون قد ثبتت نفسها على الوسط الغذائي ، وكونت نسيجا فطريا .

ولو أن نباتاتنا قد نافست الفطريات في كثرة ما تنتجه من بذور وحبوب ، لامتسأت بها الأرض ، ولزادت عن احتياجاتنا ، ولما رأيت في هذه الدنيا جائعا ولا عريانا !

الا أن النباتات الخضراء تجد من يرعاها ويزرعها

ويحافظ عليها ، بعكس معظم الفطريات ، فنحن لا نرعاه ،
ولا نحبها ، بل نحاربها ونريد هلاكها ، ولكن . . كيف
يتأتى لنا ذلك ، وهى تنتج بلايين فوق بلايين من « بذورها »
الدقيقة ، فتنتشر حولنا فى الكون ، وكأنما الأرض ملكها . .
والهواء ميدانها الذى تصول فيه وتجول ؟!

اننا — على أية حال — لسنا بقادرين على اقصائها
من الأرض ، اللهم الا اذا نسفناها نسفا ، فلا يبقى فيها
أحياء ولا جراثيم !

ولو أن كل جرثومة استطاعت أن تنبت ، لتعفن كل ما
فى الكون من مواد عضوية ، ولكن الطبيعة أعطتها فرصة .
وسلبتها فرصا أخرى ، أعطتها فرصة انتاج أعداد هائلة من
بذورها أو جراثيمها ، ثم وضعت امامها كثيرا من العوائق
والحدود ، حتى لا تنتشر ، وتحل الكارثة بالأرض ومن عليها .
ولهذا فهى تنتشر بالقدر الذى يجب أن تحافظ به على
أنواعها من الانقراض .

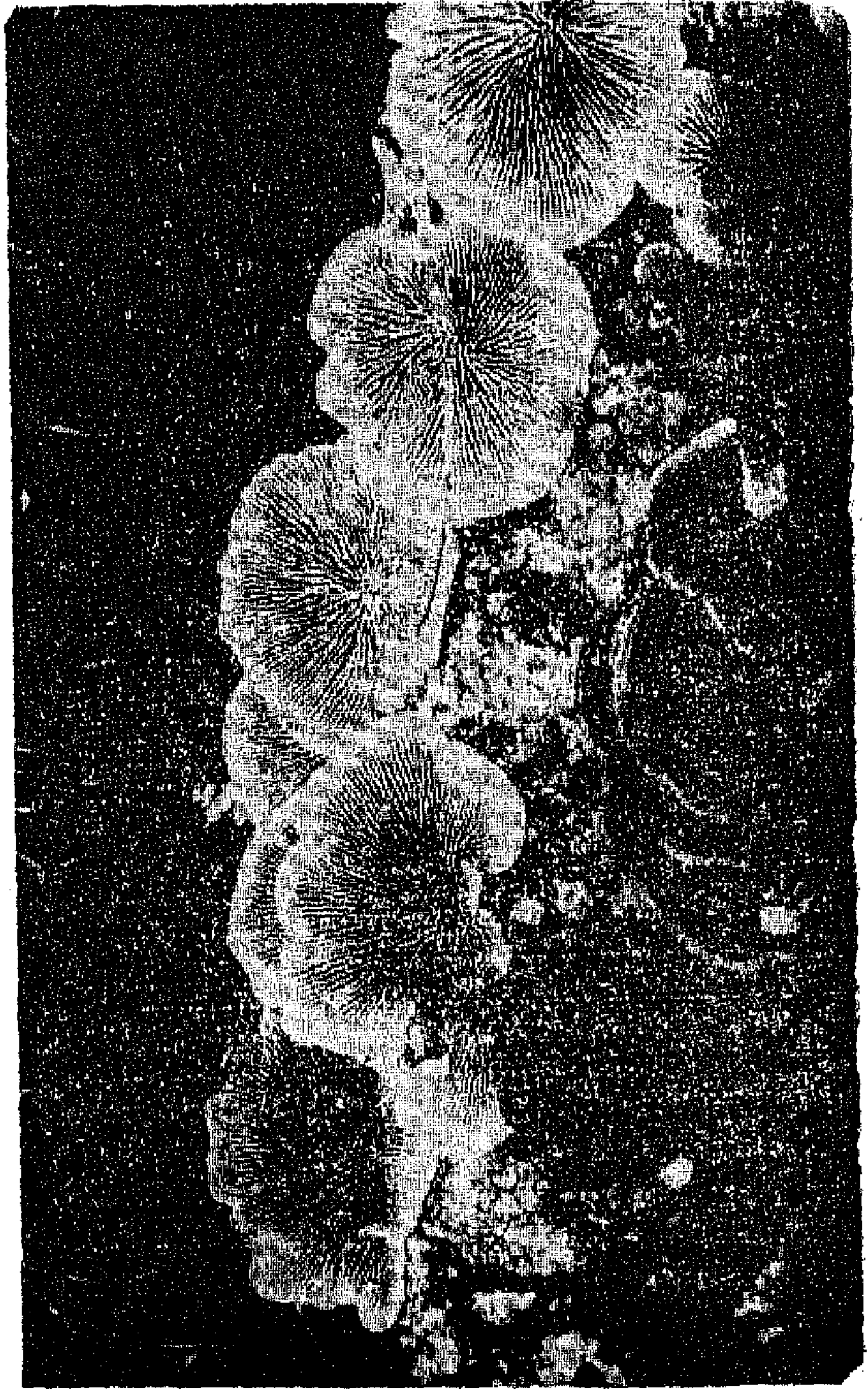
ان جراثيم الفطريات تتجول حولك الان فى الهواء .
وتقع على كل شئ يصادفها ، عليها تجد الفرصة الملائمة
لتنمو ، فتتكاثر ، وتثبت اقدامها .

اترك لها مثلا رغيفا من الخبز فى مكان حار مظلم
رطب ، وعد اليه بعد أيام أربعة أو خمسة ، لتجد العفن

قد ملأ الرغبة ، ثم انك لو دقت النظر فيه ، لوجدت أنواعا مختلفة من العفن ، ولكن أهمها وأعظمها انتشارا على الرغبة هو عفن الخبز الذى تراه كالصوف أو القطن المنقوش ، ولو تمكنت فيه قليلا لوجدت رؤوسا سوداء دقيقة تتعلق على خيوطها ، وقد تحسب أن الرؤوس هى جراثيم الفطر ، لكنها أكياس صغيرة ، لها جدر رقيقة ، تتكون داخلها الجراثيم فتحفظها ، وبالرغم من دقة الكيس أو الحافظة الجرثومية ، إلا أن كل واحدة منها تطوى فى داخلها مالا يقل عن ٥٠ ألف جرثومة !

وتستطيع أن تحطم هذه الحوافظ الجرثومية بسهولة تامة ، ما عليك إلا أن تمر بأصابعك بخفة عليها ، فاذا بأطراف أصابعك قد اكتسبت لونا أسود ، والسواد معناه ملايين الجراثيم التى خرجت من أكياسها المحطمة ، ثم التصقت بطراف أصابعك ، عليك تنقلها الى مكان آخر . لتجد فرصة للحياة . . وما أظنك بنقلها الا الى الحوض . لتذهب الى مياه المجارى ، ولكنها لن تموت ، بل تسير فيها ، وربما وابتها الفرصة - بعد ذلك - للنمو على شئ قد يصادفها .

ثم لو أنك عدت الى الرغبة بعد جفافه ، وألقيته على الأرض مثلا ، خرج لك منه شئ أشبه بالدخان الأسود الخفيف وما هو بدخان ، بل ملايين الملايين من الجراثيم ، قد نشرتها حولك دون أن تدري ، ولا تبتئس لهذه النتيجة



« شكل ٧ » نوع من عيش الغراب وفيه تظهر الصفائح الخيشومية

كثيرا ، فالهواء من حولك مشحون بها قبل أن تفعل
ما فعلت .

وقد تتناول برتقالا من قفص بائع الفاكهة ، فاذا
بك تكتشف أن على واحدة من البرتقال طبقة خضراء ، قد
تكون سميكة فتتركها ، لأنك تعلم أنها عفنة ، أو قد
تمسكها بالصدفة ، دون أن تدري ، فتقع أصابعك على
العفن ، وتذهب الى المنزل وأنت تحمل معك مئات الألوف
من جراثيم العفن الأخضر - عفن الموالح - فتلوث كل شيء
يقع تحت يديك .

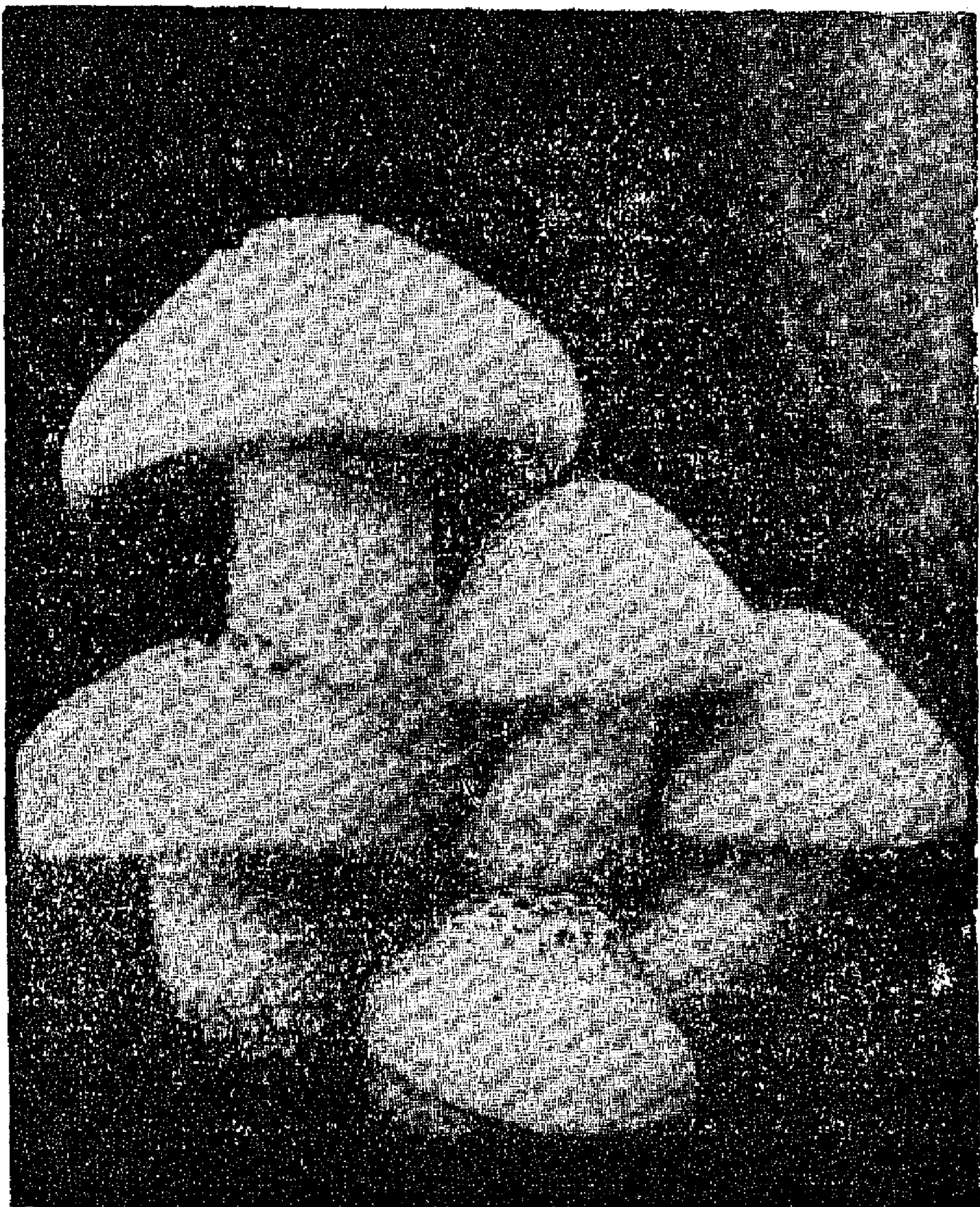
وقد تحترس بعد أن تقرأ هذه الفقرة ، لتأخذ حذرك
وأنت تشتري ما تحتاجه ، ولكن لا تهتم لهذا كثيرا . .
فجراثيم أنواع كثيرة من العفن ينتشر هناك في منزلك ،
ومنازل الجيران ، ولكي تتأكد من هذا . . أترك رغيفا أو
بقايا طعام ، لمدة أيام وسترى النتيجة بعينيك !

وربة البيت التي تضع مخزونها من بصل وثوم
وبطاطس في مكان أمين مدة طويلة تعود فتري العفن قد
هجم على البصل ، ونما على هيئة مسحوق أسود (غير
عفن الخبز) ، فتمسحه بيديها ، وهي لا تدري أنها تزيل من
على بصلة واحدة مئات الملايين من الجراثيم ، وتري عفنا آخر
أخضر قد نما على الثوم وعفنا ثالثا قد نما على البطاطس ،
وليس لها في الأمر حيلة !

ولنترك العفن الذى يلازمنا فى منازلنا ، لنتجول فى الطبيعة الحية من حولنا ، حيث تموت بعض النباتات ، وتتحلل فى التراب ، وتصبح الأرض غنية بالمادة العضوية . . هنا سستجد نوعا آخر من الفطريات اسمه « عيش الغراب » ، تراه يظهر فسوق الأرض على هيئة أقرب الى المظلة الصغيرة ، فاذا اقتلعت احداها ونظرت الى سطحها السفلى ، لوجدت صفائح رقيقة لينة ، نطلق عليها اسم الصفائح الخيشومية لأنها تشبه خياشيم السمك شكلا (شكل ٧)

وليس مارأيتته هو الفطر الحقيقى ، بل الجسم الثمرى Fruit body الذى يحمل ملايين الجراثيم . . أما الفطر الحقيقى الذى كون هذا الجسم ، فمكانه الأرض ، حيث يتفرع نسيجه الدقيق بين حبيبات الترى ، ليستفيد من المادة العضوية ويحللها ثم يمتصها ، ويدفع بها الى هذا الجسم الذى ظهر فوق سطح الأرض ، ليعطيه فرصة اطلاق جراثيمه فى الهواء .

وعيش الغراب هذا يتبع قسما كبيرا من الفطريات اسمه الفطريات البازيدية Basidiomycetes ، وهو قسم له رتب وعائلات كثيرة ، بعضها لا يجذبك فيها شىء ، وبعضها لها من روعة الألوان وبهائها ، ما يجعلك تتنهد لجمالها . . الا أنها لا توجد هنا فى ارضنا ، بل مكانها الغابات .



(شكل ٨) نوع من عيش الغربا يتطفل على شجرة

الا أن الجمال كثيرا ما يورد المرء موارد الهلاك ، حتى ولو كان هذا الجمال لفطريات ، فالجميل منها يحوى سموما قاتلات . . بعضها وليست كلها طبعاً !

ومن هذه الأنواع ما يؤكل ، ويقدم على هيئة شطائر (سندوتش) يستسيغها أقوام غيرنا ، وكثيرا ما دس شرفاء القوم وساداتهم شطائر بها فطريات سامة ، ليتخلصوا من شرفاء مثلهم !

ولنعد الآن الى فطرنا وخياشيمه وجراثيمه لنقول : ان الطبيعة قدمت له هذا التصميم الخيشومي ليستغله استغلالا رائعا ، ويكون على جانبي كل صفيحة رقيقة ملايين الجراثيم ، ولولا هذا التصميم الفريد ، ل زاد حجم الجسم الثمرى عشرات المرات حتى يطلق نفس العدد من الجراثيم ، وبهذا فقد كفى الفطر نفسه هذه المهمة الثقيلة !

ويأخذنا العجب ، عندما نعلم أن نوعا صغيرا من عش الغراب (*) له جسم ثمرى لا يزيد قطره عن ست بوصات ، ومع هذا ، فهو يستطيع أن ينتج ألفى مليون جرثومة ! (شكل ٨)

(*) لتبسيط الأمر على القارئ سنستخدم هذا الاصطلاح دائما حتى لا نعرضه لأسماء لاتينية معقدة هو فى غنى عنها .

وفطر آخر من هذا النوع له ٢١٤ صفيحة خيشومية،
يحمل على جانبي كل واحدة منها ٢٤ مليوناً من الجراثيم !
والنتيجة أن الثمرة الفطرية الواحدة تنتج خمسة آلاف
مليون جرثومة ، وعندما تصل إلى حالة النضج ، يطلقها في
الهواء بمعدل ١٠٠ مليون جرثومة في كل ساعة !

ثم إن هناك بعض الفطريات تمتلك عدداً أكبر من
الخياشيم قد تصل إلى ألف واحدة في الجسم الثمري الواحد .

ورثمة نظام آخر قدمته الحياة لأنواع أخرى ، ذلك هو
نظام الأنابيب الضيقة التي تتكون على جدارها الداخلي
طوابق فوق طوابق من الجراثيم ، ثم تخرج من أنابيبها
الضيقة لتنتشر في الهواء على ما حولها .

ويختلف طول الأنابيب وقطر فتحتها ، إذ يتراوح
طولها ما بين ١٢ ، ٤٠ ملليمتر ، أما قطرها فهو أصغر من
ذلك بكثير ، ويتراوح ما بين ١ و ٢ إلى ٢ و ٠ من الملليمتر ،
وتراها كأنما هناك واحد قد أمسك بدبوس رفيع ، وثقب
بسنة الدقيق ثقباً متجاوزة أو متباعدة ، ويتراوح عدد
هذه الثقوب ما بين ٢٢ ثقباً في السنتيمتر المربع من سطح
الجسم الثمري ، لبعض الأنواع ويصل في بعضها الآخر إلى
٢٠٨٠ ثقباً في كل سنتيمتر مربع !

ويطلق على مثل هذه الأنواع اسم عائلة الفطريات
عديدة الثقوب . منها مثلاً فطر مساحة سطح جسمه

الشمري حوالى ٢٥٠ سم^٢ ، ومع هذا ينتج ١١ ألف مليون
جرثومة فى كل عام ، وقد يحمل جذع الشجرة التى
يعيش عليها هذا الفطر أجساما ثمرية تكفى لإطلاق ١٠٠
ألف مليون جرثومة فى السنة الواحدة ٠٠ وكلها تنتشر
فى الهواء عليها تجد فرصة مواتية لغزو أشجار أخرى .

كل هذا قد يهون شأنه اذا ما قارناه بفطر اسمه
فومس Fomes اذ ألقى جسمه الشمري ٤ر٥ تريليون
جرثومة فى خلال ستة شهور ، بمعدل ٣٠ ألف مليون
جرثومة فى اليوم ، أو ١٢٥٠ مليون جرثومة فى الساعة ،
أو ٢١ مليون جرثومة فى الدقيقة ، أو ٣٥٠ ألف فى كل
ثانية ٠٠ وهكذا يسير إطلاق الجراثيم آناء الليل ، وأطراف
النهار وبدون توقف .

ولفومس هذا « شقيق » من بنى جنسه ، حسب له
العالم ماير ما قذفه من جراثيم فى عام ١٩٣٦ فى مائة
عشرين يوما ، فكانت النتيجة ٠٠٠ر٠٠٠ر٩٨٦ر٦٣٦ر٧
جرثومة ، أى أن ما يقذفه فى كل دقيقة ونصف يساوى
عدد سكان العالم أجمع ، وتستطيع أن ترى تجمعات
الجراثيم وهى تنطلق من الجسم الشمري فى الهواء على هيئة
دخان كدخان السجائر ، ولا عجب فى هذا ، لأنه يطلق فى
الثانية الواحدة ٤٤ مليون جرثومة !

وفى عام ١٩٤٠ جاء العالم موس وأوضح لنا أن
فومس هذا ليس على قمة الفطريات قاذفة الجراثيم ٠٠ فقد

به يمكن أن توزع على ما حولها من أشجار حوالى ٨ ملايين
جرثومة ، يطلقها الفطر فى الهواء •

ويصاب القمح بعدة أمراض فطرية ، منها مرض
التفحم * ، وهو الذى يحيل الفطر فيه حبات القمح الى لون
أسود كالفحم ، وبدلاً من حصولنا على الدقيق من الحبوب ،
نجد الفطر قد استغلها وأعطانا بدلاً منها جراثيم لتنطلق
على ما حولها من نباتات القمح الأخرى •

فلو أصيبت سنبلة واحدة من القمح ، فإن عدد
الجراثيم فيها يتراوح ما بين مليونين و ١٢ مليوناً من
الجراثيم ، وإذا كانت إصابة الفدان ١٪ فقط (وهو تقدير
متواضع فى بعض الدول) ، لأنتج الفطر خمسة آلاف
مليون جرثومة !

وغير مرض التفحم ، يصيب القمح أيضاً بمرض
الصدا ، ويكفى أن نقدم هنا ما أطلقته مزارع القمح من
جراثيم فى أو كلاهما وجنوب ووسط كانساس بالولايات
المتحدة ، فى عام ١٩٥٣ - وبناء على حسابات دقيقة -
قدر العلماء أن وزن الجراثيم التى تكونت فى هذه المزارع
وصل الى أربعة آلاف طن ! ! ٠٠٠ ويكفى أن نعلم أن
الكيلو جرام الواحد من هذه الجراثيم يحوى حوالى ٣٤٠

* يوجد حوالى ٧٠٠ نوع من الفطر تسبب هذا المرض فى كثير
من نباتات العائلة النجيلية .. ومنها القمح والشعير والشوفان
والذرة الخ •

ألف مليون جرثومة ، اضرب أربعة ملايين كيلو جرام في ٣٤٠ ألف مليون تحصل على عدد رهيب ، يمثل لك عدد الجراثيم !

ومن الاحصاءات تبين أن الجراثيم انطلقت في الهواء ، وسقطت على مساحات شاسعة تصل الى أربعين ألف ميل مربع ، فخص كل فدان منها ٣٠٠٠٠٠٠٠٠ جرثومة ، هذا وقد حمل الهواء الجراثيم وألقاها في ولايتين أخريين !

ونبات الذرة الذى يعتمد عليه بعض سكان العالم كغذاء أساسى يصاب أيضا بعدة أمراض ، منها التفحم الذى سبق ذكره على القمح ، وقد يحول نوع من الفطريات الذرة الى بروز طويل يمتلىء عن آخره بالجراثيم ، وقد يحوى كل بروز حوالى ٢٥ ألف مليون جرثومة ! ٠٠ هذا ، ولو كانت نسبة اصابة الفدان حوالى ١٠٪ فقط ، لألقى الفدان حوالى ٥٠ مليون جرثومة .

ويقدر عالم الفطريات كريستنسين أن ما تزرعه الولايات المتحدة فى العام الواحد من الذرة قد يصل الى حوالى مائة مليون فدان ، وهى لا تخلو بطبيعة الحال من الاصابة بمرض التفحم ٠٠ ثم يستطرد فى تقديره فيقول : لو أن جراثيم مرض التفحم قد انطلقت الى الهواء دفعة واحدة ، لأصبح هذا كافيا لأن تشغل كل ياردة مكعبة من الغلاف الجوى حوالى ٣٠٠ جرثومة فى حجم من الهواء يقدر بحوالى ٤٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ميل مكعب ، أو أنها تنتشر

على مساحة من الأرض تصل الى ٣٠٠٠٠٠٠ ر٤٠٠٠ ميل
مربع ولا ارتفاع يصل الى الميل ! •

ولكنها لحسن الحظ لا تنتشر دفعة واحدة ، بل
بالتدريج ، وقد تتساقط الأمطار فتهوى بها الى الأرض ،
أو قد تتساقط في مجموعات بفعل الجاذبية الأرضية ، وقد
تحملها الرياح وتوزعها في البحار أو الصحارى ، وبهذا
تروح فيها الى غير رجعة - ليست كلها ، لكن بعضها ،
فلا بد أن هذا البعض - وهو كثير - سيجد الفرصة ليسير
مع غيره في طوفان الحياة •

هذه فكرة متواضعة عن انتاج الجراثيم ، ونحن
- بطبيعة الحال - لانستطيع أن نقدم هنا أكثر من هذا ،
والا انتهت صفحات الكتاب قبل أن نوفى النقاط الأخرى
نصيبها من التقديم •

ويجول بالخاطر هنا تساؤل : اذ كيف تتوزع الجراثيم
وكيف تنطلق ؟ •• وهل الهواء هو الوسيلة الوحيدة
المسئولة عن توزيعها ؟ ••

الجواب : لا •• اذ أن بعض الفطريات قد صممت
لنفسها طرقا غريبة لكي تنجح فيما تعول عليه من أمور
الاطلاق الجرثومي ، وكان لابد أن نفرّد لهذا عنوانا آخر •

طرق اطلاق الجراثيم :

لا أحد ينكر أن للهواء نصيب الأسد في توزيع

جراثيم الفطريات بسبب خفة وزنها . . ولكي نأخذ فكرة عن ضالة الوزن يكفي أن نسلط شعاعا من الضوء على الفطر متعدد الأنابيب ، وبحيث يدخل الضوء الى أنابيبه الدقيقة ، عندئذ سنرى الجراثيم وهي تتزاحم ، وتخرج بالملايين ، وكأنها دخان يخرج من سيارة تجرى . . لقد خلق شعاع الضوء تيارات من الهواء داخل تلك الأنابيب الضيقة ، وهي بطبيعة الحال تيارات ضعيفة لا نستطيع أن نحس بها ، وقد لا تحرك فرعا صغيرا على نبات ، ولكنها بالنسبة للجراثيم عواصف وأعاصير تجتاحها خفة وزنها ! .

وحتى في الهواء الساكن تماما ، تستطيع الجراثيم أن « تعوم » فيه كما نعوم نحن في الماء . . ففي تجربة معينة علق « عيش الغراب » في صندوق مغلق تماما ، ولم يكن ارتفاع هذا الصندوق أكثر من عشر بوصات وطوله متر ، ومع هذا فقد وجد أن جراثيم الفطر قد سارت من أول الصندوق حتى آخره . . سارت مترا كاملا في هواء ساكن سكونا مطلقا . . فما بالنا بالتيارات الهوائية التي تدور حول كوكبنا . . انها كفيلة بتوزيع جراثيم الفطريات في كل مكان ، وعلى ارتفاعات شاهقة ، ولمسافات بعيدة تقدر بآلاف الأميال !

وقد أجرى أحد العلماء تجربة طريفة نذكرها هنا . . اذ أحضر جراثيم نوع من الفطريات التي لا توجد - عادة - في الهواء ، وأطلقها في حجرة بالدور الأرضي لمنزل مكون من أربعة أدوار . . وبعد خمس دقائق فقط استطاع أن

يصنطاد تلك الجراثيم من حجرات وصلالات الأدوار الثلاثة التي تعلوه ٠٠ وبعد خمس دقائق أخرى وجد أن العدد ارتفع في الدور الثالث والرابع حتى وصل الى عدة آلاف في كل متر مكعب من الهواء !

ويقال ان صداً القمح تأتيها جراثيمه من أوروبا ، يحملها الهواء اليها لتحط على نباتات القمح عندنا ٠٠ وليس هذا فقط ، فبعضها ينتقل من استراليا الى نيوزيلند ، ومن ولايات في شمال أمريكا الى جنوبها أو العكس ، كل هذا يتوقف على تيارات الهواء التي « عرف » الفطر كيف ينتج جراثيمه خفيفة لتركب متن الهواء ، وتسافر عبر القارات والدول ، دون أن يعوقها عائق ! • ولهذا نستطيع أن نطلق على مثل هذا النوع « هوائي التوالد » أي الذي يعتمد على الهواء اعتمادا كليا في توزيع جراثيمه •

الا أن بعض الجراثيم قد تبقى حبيسة في أكياسها أو في ثمراتها الفطرية ، ما لم يتخذ الفطر احتياطاته لاطلاقها بطريقة أو بأخرى فاذا عرفها عاش ، واذا جهلها انقرض نوعه ومات !

ومن ذلك مثلا مجموعة اسمها « الكرات القاذفة » Puffballs وهي فطريات لها أجسام ثمرية تشبه الكرة أو الكمثرى ، منها نوع لا يصل في حجمه الا قدر حجم عقلة الاصبع ، وليست له الا فتحة صغيرة ، يطلق من خلالها جراثيمه ، ولكنها لاتنطلق الا اذا تساقطت الأمطار !

لقد عرف الفطر أين يسكن ، ومتى ينتج جراثيمه ،
وكيف يصمم تركيب جداره حتى يهتز تحت ضربات قطرات
المطر .

لهذا نجده يسكن فى المناطق المطيرة ، ولا ينتج
جراثيمه الا فى فصل سقوط الأمطار . . . ولو لم يعرف هذا
لما عاش حتى الآن .

فعندما تسقط قطرة من المطر على جداره ، يهتز
الجدار وكأنه وتر فى يد موسيقى بارع أو غير بارع ، ويحدث
الاهتزاز ضغطا داخليا ، فتتهيج الجراثيم الساكنة ،
وتهرب من الفتحة العليا الضيقة . . كلما تساقطت قطرة ،
هربت مليون جرثومة !

فكرة - لاشك - رائعة !

وهذا فطر آخر ، جاء بفكرة أخرى . . فهناك نوع
من السوس يعيش على جذوع الأخشاب فى الثغابات .
ويثقب فيها ثقوبا يسير خلالها كما يسير الناس فى الأنفاق
الأرضية . وجاء الفطر ليستغل أنفاق السوس . ويثبت
نفسه عليها . ويحصل من الأخشاب على غذائه . . ولكن
كيف يطلق جراثيمه وهى داخل أنفاق عميقة . ثم انها
محفوظة داخل أكياس كأنها القوارير ذات الفتحات
الضيقة ١٩

الواقع أن الأمر ينطوى على حيلة بارعة . فعندما

تنضغط جراثيم الفطر ، فانه يكون مادة غروية ، تنتفخ مع الماء ، فتضغط على الجراثيم ، وتدفع بها الى فتحة القارورة الصغيرة ، وتبقى هناك على هيئة لزجة . . لكن ذلك ليس كل ما فى الأمر ، فقد قدر الفطر المسافة التى يجب أن يضع فيها القارورة بما تحمل ، حتى اذا مر السوس فى غدوه ورواحه ، التصقت المادة اللزجة بما تحمل فى طياتها من جراثيم على جسمه ، فاذا قدر له وشق فى الأخشاب نفقا آخر ، استطاعت الجراثيم أن توزع نفسها فى الأنفاق الجديدة ، وتنبت ، لتعيد قصة أسلافها !

وفى مرض الصدأ الذى يصيب النجيليات طور ينتج فيه نوعا من الجراثيم المعروفة باسم الجاميطات Gametes والجاميطه هنا تستخدم فى التزاوج ، أى أن واحدة منها تصبح خلية ذكرية والأخرى خلية أنثوية (*) ، ولكى يكمل الفطر دورة حياته ، كان لابد من اتحاد جرثومتين مختلفتين ؛ حتى يمكن أن يأتى الطور الذى يليه !

ولكن الفطر هنا قد وقع فى مأزق ، فهو يكون الجاميطات الذكرية فى كيس ، والأنثوية فى كيس آخر ، فمن ينقل هذا الى ذاك حتى يتم الاتحاد بينهما ؟!

وخرج الفطر من المأزق ، فكون مادة حلوة ، زاهية

(*) اذا شئت الدقة العلمية فهى بمثابة جرثومة بكنية موجبة ،

وأخرى سالبة .

اللون ، ذات رائحة عطرية ، تجذب أسراب الذباب والحشرات من مسافات بعيدة ، فتحط عليها ، وتأكل منها ، وفي نفس الوقت يحملها الفطر أمانته أو جراثيمه ، لتوزعها على أكياس أخرى ، عندما تذهب إليها . . . ويتم الاختلاط أو التزاوج ، وهكذا سار الفطر بفكرته . . . ووصل !

ويبدو أن بعض الفطريات قد « عرفت » أن هناك ذبابا لا تجذبه الا الرائحة النتنة ، فلماذا لا يكون مادة كيميائية لها رائحة نتنة فيجذب هذا النوع من الذباب اليه ؟ . . . وقد كان . . . وانجذب الذباب بالآلاف وخدعته فكرة الفطر ، ولم يحظ بالوليمة التي كان يمني نفسه بها ، وهكذا استطاع الفطر أن يوزع جراثيمه بمادة خادعة !

ومع ذلك ، هناك فطريات أخرى لا تعيش الا تحت سطح الأرض مخفية عن العيون ، فكانت . . . ولكنها احتاطت للأمر حتى تستطيع أن توزع جراثيمها دون أن تظهر على الأرض ، فاتخذت لنفسها أشكالا كشكل درنة البطاطس ، ولكنها تمتاز برائحة خاصة تستطيع أن تجذب بها الحشرات والقوارض والخنازير والكلاب ، فتنقب الأرض ، لتصل اليها وتأكلها ، وتذهب بجراثيمها الى أمعائها ، فتخرج سليمة مع فضلاتها ، لتتوزع في أماكن أخرى !

ويبدو أن الانسان أراد أن يشارك الخنازير والكلاب في حبها لهذه الأنواع من الفطريات المدفونة ، فاستطعم ما استطعمته الخنازير ، ولهذا صحبها الى الغابات حيث

تعيش تلك الأنواع ، وعندما يشتم الخنزير الأرض بأنفه ،
وتجذبه الرائحة المدفونة ، يبدأ فى حفر الأرض
ليستخرجها ، اذ أن الانسان يخاف على تلك الثروة المدفونة
من الخنازير ، فيبعدها الى حين ، ويحفر الأرض ،
ليستخرجها بيديه أو فأسه ويعود فى آخر النهار وقد
امتلات سلاله بالمحصول ، فيجود على نفسه بالكثير ، وعلى
خنازيره بالقليل !

ويكفيانا هنا هذا القدر ، ولنتعرض لمسألة أخرى .
ولكنه أطل فجأة من بين الصفحات ، وكأنما يعاتبنا
ويقول : ألا يمكن أن تقدمنى للقراء ؟!

قلت : ومن أنت (دلالة على التحقير) حتى ينالك هذا
الشرف ؟!

أطل كمن يقول : أنا أعلم أننى كائن جده حقير ،
وأعيش على بيئة تعافها النفوس ، فليس لى فى هذا اختيار
• • ولكن لى أفكارا وأساليب وتقديرات سبقتكم بها بملايين
السنين ! • • ثم انك تعلم عنى الكثير ، ومع هذا لم تشأ
أن تخبر طلبتك بشيء من أفكارى ، وقد لا يعلم الكثيرون
ممن درسوا أجناسنا شيئا عن التصميمات الرائعة التى
أحطت بها نفسى ، وقد آن الأوان أن يعرفها الجميع على
يديك ، وليحكموا ، لى أو على !

قلت : فليكن لك هذا أيها الفطر «المقرف» • • الرائع •

فأنا أعلم أن الأفكار الرائعة لا تخرج فقط من الطين ،
ولكن أحيانا من روث البهائم والحيوانات !

ان الفطر الذى سنقدمه لكم ، فطر له مبادئ فى
اطلاق جراثيمه .. والمبادئ أساسها هندسى رائع !

والفطر اسمه العلمى بايلوبولاس *Pilobolus*
أو قاذف القبعة أو « الطاقة » ، أو الطبق .. سمه كما
تشاء .. وهو فى الحقيقة قد اتخذ لنفسه فكرة الصواريخ
الموجهة ، فهو يلقي بكيسه الجرثومى الذى يشبه «الطاقة»
ويوجهه الى أوراق النباتات ، فيصيب الهدف باحكام !

والفطر لا يعيش الا على روث البهائم ، فهى دائما
ترعى الأعشاب التى أطلق عليها الفطر أكياسه الجرثومية
من قبل ، فتتمر فى أمعائها ، وتنبت بعد ذلك على الروث !

ولهذا .. فهو حقير كما يراه البعض ، ومع ذلك فهو
على معرفة تامة بالأوقات ، وباتجاهات الشمس ، وبزوايا
الانطلاق ، وزيادة على ذلك ، فلديه مبادئ لا بأس بها فى
اصابة الأهداف !

أجدته الطبيعة كدليل ناطق على أسرارها وعجائبها ،
فاذا كان الرادار يحدد الهدف للمدافع والصواريخ لكى
تنطلق قذائفها ، وتصيب باحكام ، كذلك كان الحال فى هذا
القاذف الصغير ، انه يعتبر أشعة الشمس بمثابة الرادار،
التي يجب أن يطلق على هداها قذائفه الصغيرة .

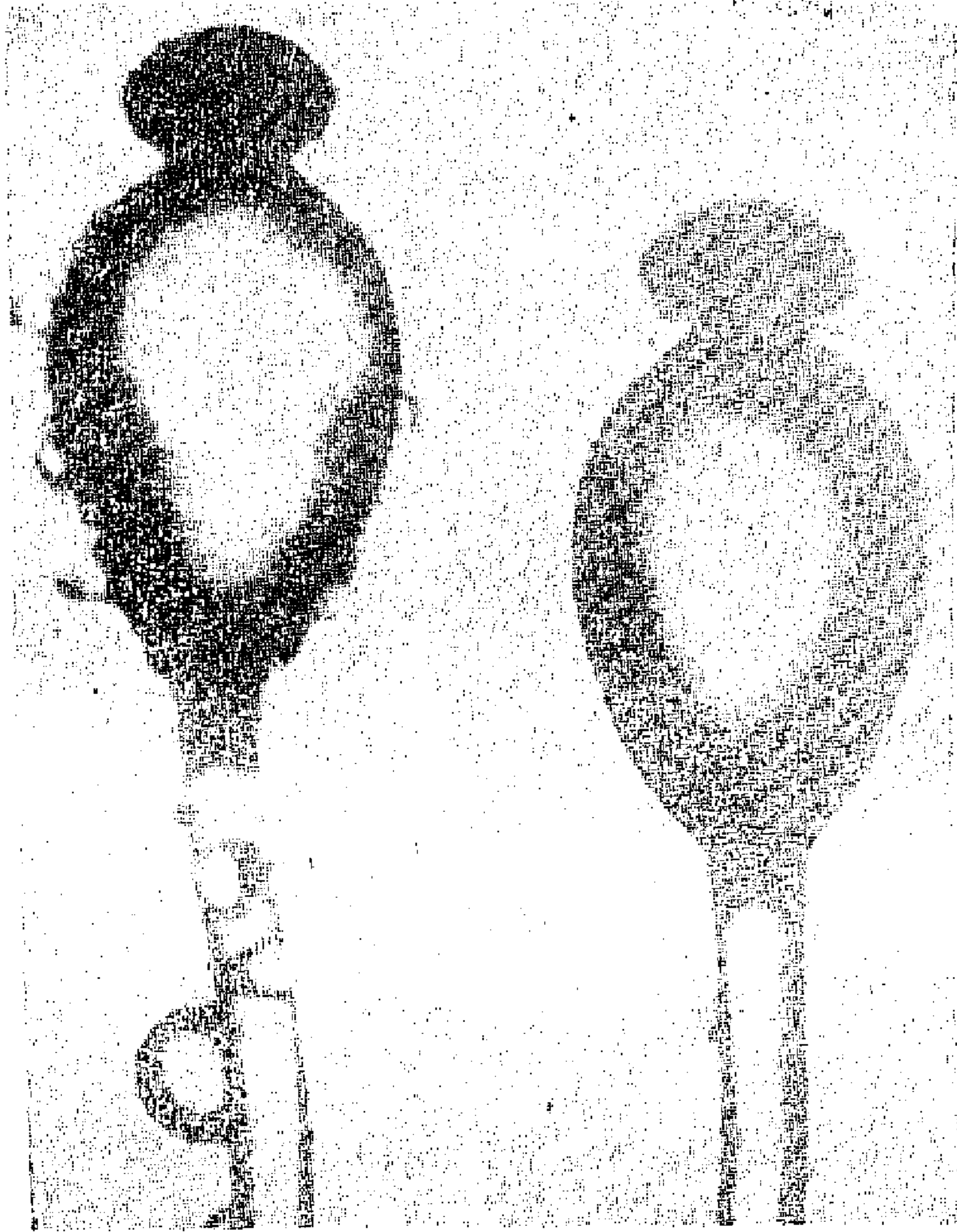
لاتظن أننا نبالغ ، فأنت تستطيع فى أى وقت أن
تقوم بتحضير هذا « الشيطان » الصغير . . كل ما يلزمك
فى متناول اليد ، وبدون تكاليف . . ما عليك إلا أن تحصل
على وعاء . . أى وعاء ، وعلى روث حصان . . أى حصان .
ولا يهمك ان كان يجرى فى السباق ، أو يجر عربة ،
كما لا يهمك أيضا جنسه ، ولالونه ، ولا عمره وسرعته
وموطنه ، اذ تكمن كل الأهمية فى روثه الطازج ، وإذا
كانت نفسك لاتعاف هذا الأمر ، فضعه فى الوعاء ، وندبه
بقليل من الماء ، واتركه فى مكان دافئ ثلاثة أو أربعة
أيام ثم عد اليه ، واكشف الحجاب . . هنا ستجد المئات .
بل الآلاف من القذائف الموجهة الصغيرة تشير اليك .
وكأنها تريد أن تطلق قذائفها عليك !

لن ندعك تفحصه ، ولكننا سننصفه لك . . فهو يتكون
من قاعدة كقواعد اطلاق الصواريخ ، مع الفرق طبعاً بين
الحجم والحجم ، والقاعدة مثبتة فى موضعها بواسطة خيوط
فطرية دقيقة ، كأنها الأسلاك المتينة التى تشده ، وتحميه
من الاهتزاز أثناء اطلاق قذيفته !

ويتمجه من القاعدة الى أعلا محور اسطوانى دقيق ،
سمكه نصف ملليمتر ، وطوله ما بين ١ - ٢ سنتيمتر .
وفى نهاية المحور العلوى تكمن كل استحكامات اطلاق
القذيفة ، انها أجهزة الاطلاق والتوجيه ، وهى عبارة عن
عدسة حية دقيقة ؛ تحتها « عين » كيميائية ضوئية ، وفوق

هذا الجهاز البسيط - الذى يقوم بالغرض خير قيام - تكمن
القذيفة الصغيرة ، التى تشبه الطبق أو الطاقية .

ويقوم جهاز التوجيه بتوجيه المحور والقذيفة صوب
أشعة الشمس ، وهنا نستطيع أن نقول : ان هذا الكائن

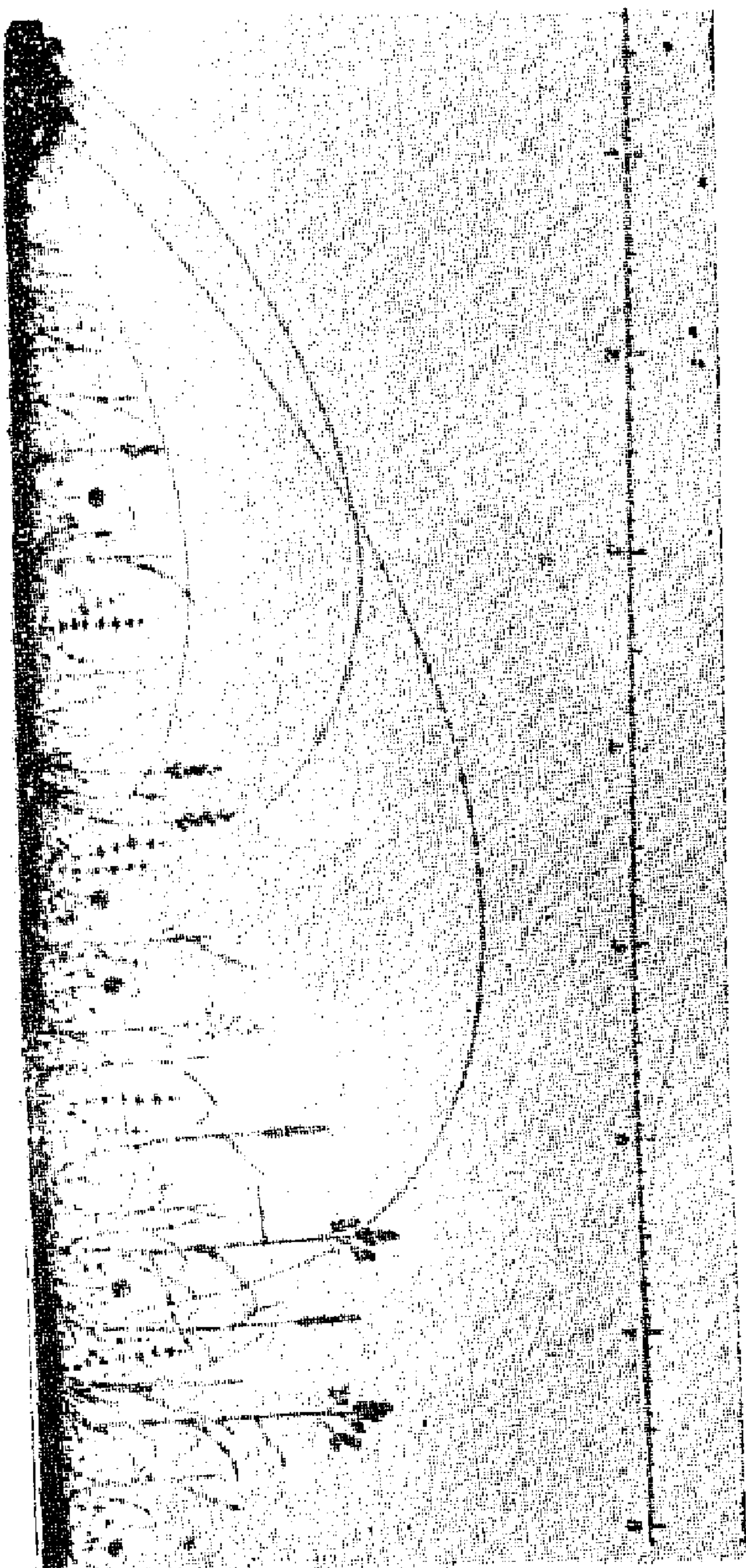


(شكل ٩) جهاز اطلاق القذيفة وتظهر القذيفة فى نهايته . . وترى
قطرات دقيقة من الماء تلتصق عليه فى الصورة اليسرى

يعرف مبادئ في علوم الهندسة ؛ ومعلومات عن زاوية
الاطلاق التي توجه القذيفة الى أكبر مسافة ممكنة ، ولهذا ،
إذا أتيت اليه في صباح يوم مشرق ، لوجدت آلاف المحاور
موجهة نحو الشمس بزاوية قدرها ٤٥ درجة ! . لقد عرف
الفطر هذا منذ ملايين السنين ، وعرفنا فكرته في العصر
الحديث ، ولهذا يقول خبراء القذائف انها أكفأ زاوية يمكن
أن ترسل القذيفة الى أبعد مدى !

وطبيعي أن « القاذف الموجه » لا يصوب أطباقه نحو الشمس
لتدور حولها كما تدور الأقمار الصناعية التي يطلقها
الإنسان ، إذ ليس له في الشمس حيلة أو فائدة بل
يستعين ، بأشعتها على التوجيه السليم ، ولا بد للطبق
الجرثومي من الهبوط بسلام ، « وكوكبه » المختار نبات
ترعاه الحيوانات ، فيضمن بهذا توزيع جراثيمه من مكان
الى مكان !

والقاذف الموجه يحدد موعد إطلاق الأطباق الطائرة ،
وهو لا يملك ساعة زمنية يمكن أن يستعين بها ، ولكنه
يعرف موقعه من موقع الشمس في كبد السماء ، ومن ميل
أشعتها نحوه . . وهو عادة ما يطلق قذائفه ابتداء من
الساعة التاسعة والنصف صباحا حتى العاشرة والنصف
. . والسر - في هذا - يتوقف على مكان الشمس في
السماء ، ففي هذه الساعة بالذات تقع الشمس بالنسبة
للأرض في زاوية قدرها ٤٥ درجة ، وعند ما تتجه المحاور



(شكل ١٠) القنطرة الصغيرة على الروث يطلق قنطرة لتتصق بالشمس

الى أعلا نحو الشمس فى تلك الساعة ، يكون ميلها على الأرض بمقدار هذا العدد من الدرجات .

وقبل أن تجرى عملية الإطلاق ، يبدأ الفطر عمله فى الصباح الباكر ، استعدادا لهذا الحدث دون ضجة ولاضوضاء ، وتنشط القاعدة الأرضية فى سحب السوائل من الزوث ، وتدفعها عبر المحور الصغير الى أعلى ، وتتجمع فى انتفاخ كبير ، وكأنها الوقود المحرك الذى يتوقف عليه نجاح المهمة ، وفى هذا الانتفاخ يحدث ضغط كبير قد يصل الى ستة ضغوط جوية ! ! ٠٠ القذائف الآن موجهة بزاوية خاصة ، والمحاور مشدودة على أهبة الاستعداد ، وتأتى الساعة المرتقبة ، وفجأة تسمع صوتا خفيفا « بلوب » ! ! وهنا تعرف أن أول قذيفة قد انطلقت عبر الهواء بسرعة تزيد على ثلاثين ميلا فى الساعة ! ! ويتبعها بلوب وبلوب وآلاف متتابعة من الأصوات الهامسة العجيبة !

فاذا عدت بعد ساعة ، وجدت المحاور قد اختفت ، ولودقت النظر ، لرأيتها قد التوت وتحطمت من شدة الانطلاق !

ولم يقف تصميم الفطر عند هذا الحد ، بل اتخذ احتياطات أخرى ليضمن التصاق قذيفته على أوراق النباتات .

والطبق الجرثومى أصغر من رأس الدبوس قليلا ، ومع

هذا فهو يحتوى على ١٠٠ ألف جرثومة ، وله سطح سفلى مستو ولزج ، أما سطحه العلوى فمحدب كالطاقية ولكنه أملس ، وعليه قطرة صغيرة من رحيق ، وضعها الفطر بمثابة جهاز لتوجيه الطبقة توجيها صحيحا اذا أخطأ فى النزول على النبات .

فقد يحدث أحيانا أن يحط الطبقة بسطحه المستوى اللزج على ورقة نبات ، فتلتصق بها ، وهذا غاية المراد ! . وقد يخطئ الطبقة ، ويضرب النبات بسطحه الأملس ، وبالرغم من هذا لا يقع على الأرض ، بل تقوم قطرة الرحيق (بثقلها) بعملية انقلاب سريعة . تجعل السطح اللزج يلتصق بالنبات .

وقد تكون قطرة الرحيق أول ما يضرب النبات ، فتنفرد بسرعة على سطحه ، وينقلب الطبقة فى حماها ، حتى يأخذ الوضع المنشود ! . وهكذا استطاع صاحبنا الصغير أن يجهز لكل احتمال تصميميا رائعا ، ولهذا لا يمكن أن يخلو روث حيوان من هذا القاذف الصغير ، فلقد استطاع أن يثبت أقدامه على هذا الكوكب من قديم الزمان !

والآن . . سنجهز لهذا الفطر الدقيق ميدانا للرماية ، لنختبر قدرته ودقته فى احكام طلقاته وتوجيهها ، ونقارن دقة اصابته للهدف مع دقة أعضاء نادى الصيد مثلا !

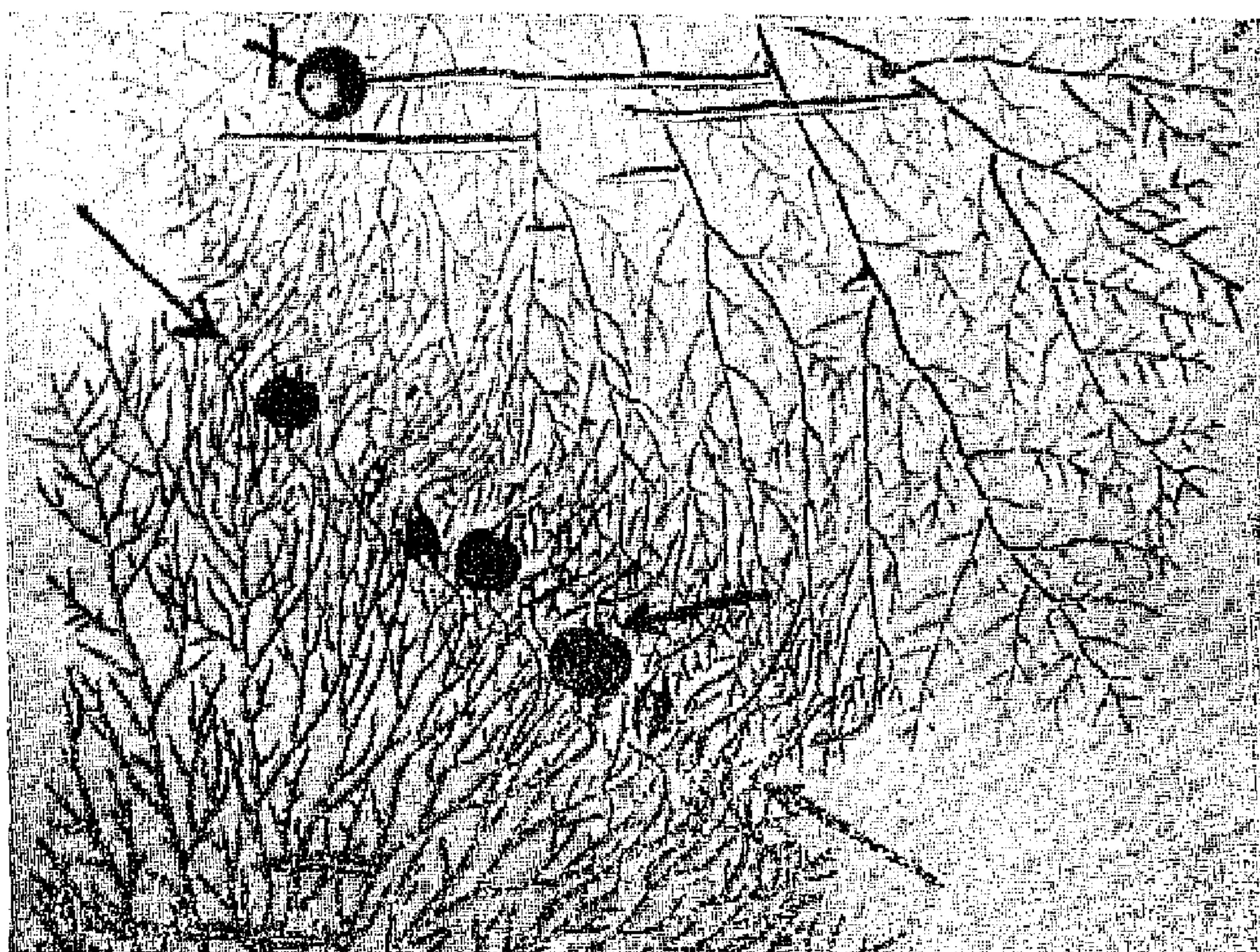
وميدان الرماية شئ بسيط ، لا يحتاج لأكثر من

اسطوانة من الفخار طولها متر ، ونهيى لهذا الصياد الصغير « الوسط المناسب لكى ينمو فى قاعها ، ونتركه ثلاثة أيام أو أربعة ، وفى الليلة الرابعة ، نضع لوحة « النيشان » على الطرف الأعلى للأسطوانة ، وتتكون اللوحة من ورقة بيضاء ، وفوقها ورقة سوداء بها فتحة قدر مساحة المليم ، حتى تسمح بمرور الضوء البسيط الى الفطر ، وحتى لا نفوت عليه دقة التصوير كان لابد أن نتأكد أنه ليست هناك ثغرة صغيرة يستطيع أن ينفذ منها الضوء خلاف الفتحة التى أوجدناها فى الورقة السوداء .

فاذا أشرق نور الصباح فى اليوم الرابع ، نفذت أشعة الشمس خلال الفتحة الصغيرة ، وهنا تتجه نحوها القذائف بمحاورها ، ويمر الوقت بطيئاً وهى تتحكم فى التوجيه السليم ، ثم تبدأ فى الاطلاق ، وكأنها تتسابق فى إصابة الهدف !

بعد هذا ننزع لوحة النيشان ، فنجد أن المساحة الصغيرة فى الورقة البيضاء (التى كان ينفذ منها الضوء) قد تغطت بطبقة سوداء . . انها الأكياس الجرثومية التى انطلقت منذ حين ، والتصقت حيث كان يدخل الضوء ، وعلى حافة الفتحة تجد نقاطاً أخرى سوداء بعدت قليلاً عن هدفها ، ولو أردت أن تقدر له درجته فى الرماية لحصل على تقدير ممتاز !

ونتيجة التصويب هنا رائعة ، فالمسافة التي تفصله عن هدفه كبيرة جدا بالنسبة لطوله . ولو أردت أن تحسبها بالنسبة لانسان يمسك ببندقية ، لوجب أن يصيب الهدف على بعد ١٢٠٠ متر ! فهل منا من يستطيع - بمجهوده الشخصي - أن يصيب هدفا على مثل هذا البعد الكبير !؟



(شكل ١١) هكذا تتقابل خيوط فطرية لمستعمرة موجبة مع خيوط فطرية لمستعمرة سالبة من نفس نوعها فيتم التزاوج ، وتتكون الأجنة الجرثومية المنشار إليها بالسهم
(علامة x = كيس جرثومي على حامله)

وانتهت قصة هذا « الجن » الصغير ، الذى يعيش على أشياء تعافها النفوس . . . ولك بعد هذا أن تحسكم له أو عليه !

وجراثيم الفطريات ليست كجراثيم البكتيريا التى سبق ذكرها فى كتاب « الميكروبات والحياة » . . . ذلك أن جرثومة الفطر لاتستطيع أن تعمر طويلا كجرثومة البكتيريا ثم انها لاتستطيع أن تتحمل ظروف الحياة القاسية مثل الارتفاع فى درجات الحرارة ، أو الانخفاض الكبير فيها ، أما أعمارها فتختلف من عدة أيام الى عدة أسابيع أو شهور ، وقلة قليلة منها تستطيع أن تعمر لسنوات قليلة تحت ظروف خاصة .

لهذا اتخذت الفطريات احتياطاتها ، حتى لا تنتهى حياتها ، فكان هناك زواج أو تزاوج فى فترة من فترات حياتها .

وزواج الفطريات ليس كزواج الانسان ، فالانسان يتزوج عادة اذا أحس أن أموره ميسرة لهذا الزواج ، ولكن الفطر لايتزوج الا اذا حلت به ظروف سيئة !

والظروف السيئة فى حياة الفطر ليست مالا ولا صحة ، بل طعام وظروف طبيعة جوية . . . فالظروف الحسنة تجعله ينتج أعدادا هائلة من الجراثيم ، فاذا حلت الظروف السيئة توقف انتاج الجراثيم ، وراح الفطر فى حالة سكون . . . ولكن هناك أمورا تجرى فى الخفاء استعدادا للزواج !

وفى عالم الفطر لانستطيع أن نميز الذكر من الأنثى ،
كما هو الحال فى عالمنا المنظور ، ولهذا نطلق فى بعض
الأحيان لفظ « موجب » و « سالب » ، فإذا اجتمع الفطر
الموجب بالفطر السالب ، امتدت بينهما خيوط فطرية ،
وتقابلت ، والنتيجة باختصار (*) هى تكوين جنين ،
يحتفظ فى داخله بكل صفات الفطر الذى أنتجته . . ويدثر
الجنين نفسه بغلاف سميك يحفظه من الظروف السيئة التى
حلت بوالديه . ولهذا إذا يموت الوالدان ، ويبقى الجنين
ساكنا حيا لفترة طويلة ، حتى إذا أحس بعودة الظروف
الحسنة ، مزق الغلاف ، وخرج من مكانه ، ليعطينا أكياسا
جرثومية ، بها محصول وافر من الجراثيم ، فيطلقها من
جديد ، وتنبت الجراثيم لتعطينا مستعمرات فطرية . تماما
كالوالدين ! (شكل ١١) .

الا أن هناك مجموعة من الفطريات لا تعترف بمذهب
الزواج فى حياتها ، ولهذا أطلقنا عليها اسم « الفطريات
الناقصة » . انه على أية حال ليس نقصا فى الدين ، فليس
لها دين ! . ولكنه نقص فى دورة الحياة ، فلكى يكون الفطر
مكتملا - فى نظرنا على الأقل - كان لابد له ان يحيى
بطريقتين . . طريقة إطلاق الجراثيم أولا ، ثم يتبعها
بالتزاوج ثانيا !

(*) لا داعى هنا لذكر التفاصيل العلمية لأنها طويلة ومعقدة على
القارئ ، ثم انها تختلف باختلاف الفطريات .

ولكن يبدو أن هذه المجموعة واثقة من نفسها وثوقا
جعلها لاتعترف بالتزاوج كوسيلة لاستمرار حياتها على
الأرض ، فلديها من الجراثيم ما يكفي وزيادة !

وأحيانا ما نكتشف أن فطرا كان في نظرنا ناقصا ،
واذا بالأيام تكشف لنا عن كماله ، ودخول فترة من التزاوج
في حياته ، ولهذا نسرع بنقله من مجموعة الناقصين الى
مجموعة الكاملين . . المتزوجين !

ظروف الحياة في عالم الفطر

● ظروف الحياة تتفاوت بين مخلوق ومخلوق ..
ولا تصدق أن الظروف لا تلعب دورا في حياتنا وحياة كل
المخلوقات ، فاحيانا ما تقصف بعض الظروف عمر الانسان ،
وأحيانا أخرى تجعله يتقلب في النعيم ، أو يعيش في
الطين .. انها ظروف !

واذا كنا لا نعترف بالظروف والأقدار كثيرا في
حياتنا ، الا أنها بالنسبة للفطريات شيء هام ، فهي التي
تدفعها دفعا الى نشاط أو سكون ، وتوجهها الى تعمير أو
تخريب ، وتذهب بها الى موت أو حياة ، أو الى قوة
أو ضعف .

ومن الظروف التي تؤثر على حياة الفطر درجة الحرارة والغذاء والضوء والماء والأكسجين والسموم والرطوبة . . وسوف نمرّ مرّة سريعة على تلك النقاط ، ونوفى الرطوبة حقها في هذا المصمار في باب آخر مستقل .

فالطعام بالنسبة لكل كائن حي هو الأساس الذي يبنى به جسمه ، ولو لم يكن هناك طعام ، لما كانت مخلوقات ، وقد قدمنا هذا فيما سبق من صفحات ، وقلنا : ان المواد العضوية مع الكائنات الحية هي بمثابة معدة كبيرة لمثل هذه الفطريات .

وتحتاج الفطريات للأوكسجين لكي تتنفس ، وتحرق الغذاء ، وتطلق الطاقات ، لتعيش بها . . الا أن هناك قلة قليلة - مثل الخميرة - لا تحتاج في حياتها للأوكسجين ، وغير ذلك مجموعة تكفيها نسبة قليلة من هذا الغاز ، لا تساعد على حياة المخلوقات الراقية .

وعندما تتنفس الفطريات ، تطلق غاز ثاني أوكسيد الكربون كما نطلقه نحن في زفيرنا ، وبعضها لا يتحمل هذا الغاز اذا زادت نسبته عن حد معين ، تماما كما هو الحال فينا . . وبعضها يتحمل تركيزات عالية قد تقتلنا نحن في دقائق معدودات .

ومن الظروف العامة التي تؤثر على نمو الفطر ، درجة الحرارة ، وهو يفوقنا في هذا المصمار . . فنحن لا نستطيع

ان نعيش اذا ارتفعت درجة حرارة أجسامنا خمس درجات أو انخفضت خمسا . . ولكن الفطر لا يموت اذا رفعنا له درجة الحرارة عن معدلها المناسب عشر درجات أو حتى خمس عشرة درجة . . وقد نخفضها له بمقدار ثلاثين درجة ، ومع هذا لا يموت أيضا . . بل يتوقف نموه فقط .

وتنمو الفطريات نموا عاديا ما بين ٢٠ - ٣٠ درجة مئوية . ولكن نموها يتوقف ما بين ٣٧ - ٤٥ درجة مئوية ، وكذلك اذا خفضنا لها درجة الحرارة حتى الصفر أو ما دونه .

الا أن لكل قاعدة شواذ . . فبعض الفطريات لا ينمو ولا يتكاثر الا في درجة الصفر أو ما دونه ، فاذا رفعنا له درجة الحرارة قليلا ، نريد بذلك تدفئته ، فانه يستاء ويتوقف نموه . . ولهذا فقد اختارت أمثال هذه الفطريات قطبي الأرض ، لتعيش هناك في ثلوجهما .

وعلى العموم ، فان معظم الفطريات قد تهلك في ساعات معدودات اذا رفعنا لها درجة الحرارة فوق ٥٠ درجة مئوية ، ولهذا فهي أكثر حساسية من بعض أنواع البكتيريا .

وتحب معظم أنواع الفطريات الحياة في الأماكن المظلمة الرطبة ، ولكنها اذا تعرضت للضوء ، لا تهتم لوجوده

كثيرا . . ويحتاج بعضها الى موجات ضوئية خاصة حتى
تستطيع تكوين جراثيمها .

فالأشعة البنفسجية قد تنشط بعضها ، وتوقف
نشاط البعض الآخر أو تقتله . . ومعظم أنواع الجراثيم
الفطرية أكثر احتمالا لتلك الأشعة ، لسبب بسيط ، هو
أن الجراثيم تحتوى في داخلها على أصباغ كيميائية داكنة
اللون ، وهذه تقف كسند منيع فى وجه الأشعة فوق
البنفسجية ، فلا يكون لها من سلطان على الجراثيم !

وقد قدم العلم بعد ذلك قائمة طويلة عريضة من
مركبات كيميائية نطلق عليها اسم « المبيدات الفطرية »
وهى بمثابة السموم التى نقتل بها تلك الكائنات ، لكى
نحافظ على ثرواتنا من هجومها .

والقائمة تحتوى على آلاف المبيدات ، ولازال العلم
حتى الآن يقدم الكثير ، لأن الفطر مخلوق عنيد . . فالمبيد
الذى قد يقتل فطرا ، يستخدمه فطر آخر كغذاء . . فيرتع
ويمرح عليه ، وكأنه يقول : هل من مزيد !؟

وأحيانا قد يكون المبيد الفطرى فعالا فى محصول من
الحاصيل ، وفى منطقة معينة بذاتها ، فاذا استخدمنا نفس
المبيد ، فى نفس المحصول ، ولكن فى منطقة أخرى . .
نما الفطر وترعرع ، وكأننا لم نقدم السم اليه !

أو قد يصبح المبيد الفطرى فعالا فى هذه السنة ،
فاذا مرت سنة أو سنوات قليلة ، فقد المبيد فاعليته على

الفطر الذى أنتج من أجله . . . ويسكون الفطر قد اكتسب
مناعة ، بل وأحيانا أخرى لا يطيب له العيش الا فى وجود
المبيد ، وكأنه أصبح من المدمنين . . . مدمنى المبيد !

وهكذا ذهب العلماء فى صراع جبار مع تلك المخلوقات
العنيدة ، فنحن نريد أن نأكل لنعيش ، وهى تريد أيضا
أن تأكل لتعيش كما نعيش ، ولا ندري لمن ستكون الغلبة
فى نهاية الأمر !

كل ما نعرفه أن هناك قائمة طويلة عريضة من
المبيدات ، وقد تصبح كلها كأن لم تكن أمام عناد الفطريات ،
وعلى العلم أن يصارعها باستمرار حتى يوقفها عند حدها . . .
اذ لو ترك لها الحبل على الغارب ، لحلت بالعالم مجاعات
رهيبة ، خاصة هذه الأيام ، حيث يتكدر الكوكب بالناس
والزرع والضرع ، والتكدر - على أية حال - ضد نواميس
الحياة ، وفى هذا الكفاية لقوم يعقلون فيتدبرون !

الماء والرطوبة في حياة الفطر

● أردنا أن نفرد بابا خاصا للماء والرطوبة في حياة الفطر ، لما في ذلك من أهمية بالغة ، بالنسبة للفطر ، وبالنسبة للخراب الذي يحدثه في مقومات حياتنا اذا أحاطت به مثل تلك الظروف .

فبدون الماء لا يستطيع الفطر أن يعيش . . . مثله في ذلك مثل كل كائن حي آخر ، وقد ذكرنا من قبل أن معظم وزن الفطريات ماء ، حتى لقد يبلغ في بعضها ٩٨٪ .

والماء يساعد مفاتيحها أو خمائرهما أو أنزيماتهما على

العمل ، فهي مع الماء تستطيع أن تفتح مغاليق المواد الكيميائية المعقدة وتحللها الى مواد بسيطة ، ثم تمتصها .
ثم ان هناك مجموعة من الفطريات لا تعيش الا في الماء ، حتى يكون لها نصيب في أحيائه وأمواته ، وهكذا أصبح الماء والأرض والهواء ميدانها الذي تجول فيه وتصول .

يكفى أن نأخذ ملعقة صغيرة من مياه قناة أو مستنقع أو بحيرة ، فتجدها تزخر بالجاميطات الفطرية ، والجاميطه هنا تقابل الحيوان المنوى أو البويضة في المخلوقات الراقية، ولو أنك وضعت في هذه الملعقة ذبابة ميتة أو بذرة معينة من بذور النبات ، لوجدت نسيجا فطريا مائيا قد نما عليهما ، وكون لك مستعمرة فطرية .

يكفى بعد هذا أن تندی المواد العضوية الأرضية بقليل من الماء ، لتجعلها رطبة ، وسترى النتيجة بعينيك . .
مستعمرات فطرية من كل شكل وحجم ولون .

ويلاحظ الناس أمورا غريبة ، عندما يتشبع جونا بالرطوبة ، فتري العفن قد ظهر على البسطة والجبن المجفف وعلى الجلود والنعال ، والأخشاب والورق . .
ومثل هذه الأمور تحدث في مدننا الساحلية لارتفاع نسبة الرطوبة بها ، ثم تختفى كلما توغلنا الى الداخل ، حتى تختفى كلية في أقاصى الصعيد ، حيث ينعم أهله بجو جاف .

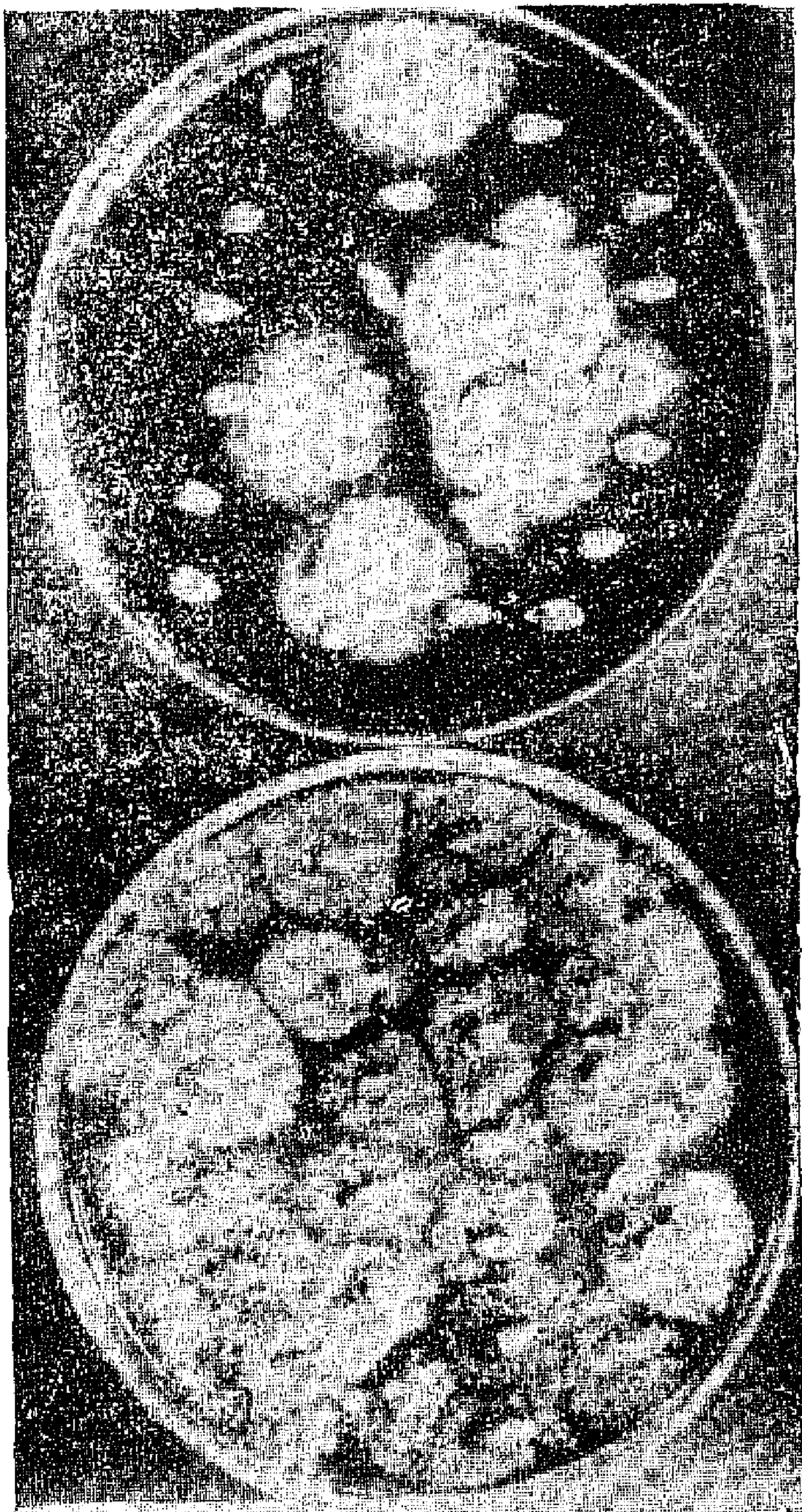
والجو الرطب المشبع ببخار الماء يساعد الفطريات الطفيلية على غزو نباتاتنا ، وقد تسلب منا كل المحصول ، فلا نأخذ منه قليلا أو كثيرا . . وتظهر مثل هذه الأمراض بكثرة في شمال الدلتا ، وتقل في الصعيد .

وهناك فطريات كثيرة تعيش مع الحبوب والدقيق والخشب والجلود ، تعيش ساكنة ، وليست لها حيلة في الغزو ، فمعظم هذه الأشياء ، لا تحتوى على أكثر من ١٢ - ١٥ ٪ ماء . . وقد تبدأ الفطريات في النشاط عندما ترتفع درجة الرطوبة الى ٧٠ ٪ فأكثر .

وقد عاش الناس في صراع مع الفطريات سواء في الحقول أو في المخازن ، ففي الحقول تتربص الفطريات بالنباتات الخضراء وتعيش عليها ، ويقف الفلاح واضعا يده على قلبه ، داعيا الله أن يحفظ نباتاته من « الندوة » على حد قوله ، والندوة هي الأمراض الفطرية التي يظنها الفلاح قضاء وقدرا جاء له من السماء . . وليس من فطريات تعيش معه في الحقول !

وبعد أن تأخذ الفطريات نصيبها من النباتات الحية ، لا تتركها غنيمة سهلة لنا ، بل تذهب مع المحصول الى المنازل والمطاحن والمخازن ، علها تحظى بنصيب آخر !

وقد عرف الفلاح هذه الظاهرة ، عندما يخزن قوته وقوت عياله في صومعة محكمة ، ويتركها شهورا ، واذ به يفاجأ أن حبوبه قد « تعطنت » على حد قوله أيضا ، وهو



(شكل ١٢) فى الطبقة الأولى (الى أعلى) حبات قهوج معاملة بمبيد
 فطرى فتجا معظمها من العفن . . أما فى الطبقة الثانية فقد وضعت البذور
 كما هى . . وأحاط بكل حبة مستعمرة فطرية . . ولم تخل حبة واحدة
 من العفن

يعزو هذا العطن الى الرطوبة ، ولا يعرف أن هناك جرائم
فطرية قد حملها مع محصوله الى داره ، خالتصقت بجوار
الحبوب الخارجية ، ليس هذا فقط ، بل ان الفطر قد يوجه
كذلك تحت الغطاء الذى يحيط بالبذرة أو رعيه ، ينتظ
الفرصة السانحة لكى يغزو ، وفرصته هنا هى ارتفاع
درجة الرطوبة داخل الصومعة ، فيبدأ حياته على حسابنا
وحساب البذور ، ويقول الفلاح : لقد تعطنت بذورى
وضاع قوت عيالى !

وعندما يبذر الفلاح بذوره فى الأرض ، كبذور القطن
مثلا ، كان لابد أن يضع فى كل « جورة » أكثر من سبع
أو ثماني بذور ، وقد ينتج منها ثلاثة أو أربعة نباتات ،
أو قد لاينتج شئ على الإطلاق . . . فأين ذهبت البذور ؟
لقد حطمها العفن الذى نما عليها عندما بدأت هى تنبت .
وكان لابد من عملية ترقيع فى الحقل ، وبهذا يخسر الفلاح
أيضا جزءا من بذوره ونباتاته .

والتاجر الذى يجمع المحاصيل بثمان معتدل ، ثم
يخزنها فى مخازن مغلقة ، حتى اذا ما ارتفعت الأسعار
أخرجها من مكنها ، لييجنى من ورائها ربحا وفيرا ، فاذا
بهكتشف أن أحلامه قد تحطمت ، وأن ثروته قد تبذرت
. . . لقد تعطنت البذور على حد قوله أيضا ، فاذا ذهب بها
الى الأسواق ، يشمها الناس ، ثم يلقونها اليه ، ويقولون
له انها « معطنة » . . . ولهذا يبيعها بأبخس الأسعار !

صحيح أنه يعرف الأسعار ، ويعرف المعاملات والاقتصاد ، وقد يكون محدثا لبقا ، يعرف كيف يتفاهم مع الناس .. ولكنه للأسف لم يستمع عن شيء اسمه فطر أو عفن يعيش في حبوبه !

والفطر والرطوبة هنا هما السبب .. ولكن الفلاح والتاجر يقسم لك انه جففها في الشمس أياما وحملها الى صوامعه أو مخازنه .. فمن أين جاءت الرطوبة والفطر ؟

أما عن الفطر فهو موجود لا جدال في هذا .. خذ أى بذرة أو حبة ، وتعال بها الى ، وأنا أثبت لك وجود العفن بطريقة خاصة .. صحيح انك لاتراه ، لدقته ، ولكن قدم له طعاما وماء ، تجده كون مستعمرة فطرية تعجبك أو لاتعجبك .

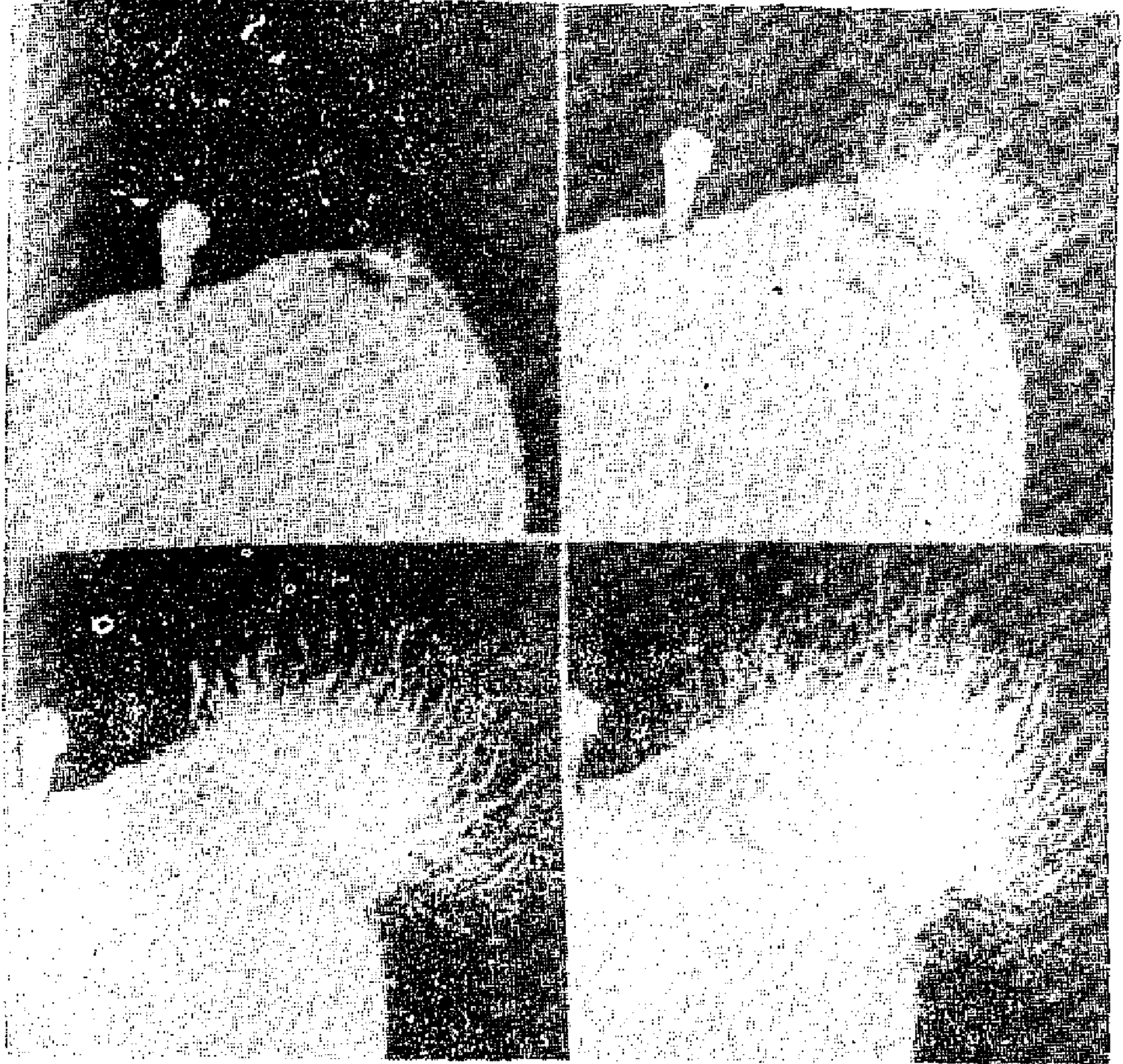
والرطوبة .. من أين جاءت ! .. يقول بعض الناس ان البذور والحبوب عندما تحس بمقدم الربيع ، تحن اليه والى الطبيعة التى جاءت منها فى السنة الماضية ، ولهذا تبدأ فى انبات بطنى وتتعطن .

ولكن . لا الحب ولا الجمال الذى يتحول به الربيع بذى أثر على البذور ، الا أن الأمور تسير هكذا : عندما تخزن البذور الجافة ، تحتفظ فى طياتها بنسبة من الماء تتراوح ما بين ١٢ - ١٥ ٪ .. وعندما ترتفع درجة الحرارة حولها وتنخفض ما بين ليل ونهار - خصوصا فى الربيع -

تحدث تيارات بطيئة من الهواء في الصومعة أو المخزن . .
فينتقل جزء ضئيل من بخار الماء من الأماكن الدافئة الى
الأماكن الباردة . . تكفى درجة واحدة أو درجتان ، لتجعل
بخار الماء يتجمع في المنطقة التي ذهب اليها ، وتستمر
العملية بطيئة هادئة ، يوما بعد يوم ، وليلة في اثر ليلة ،
ويتجمع بخار الماء أو الرطوبة بالتدريج ، وعندما تصل
الى حد معين (٧٠٪ فأكثر) يحس بها الفطر ، وتتاج له
الفرص . . فالغذاء موجود في البذور ، والرطوبة قد جاءت
اليه تسعى ، ويبدأ صاحبنا في النمو ، وعندما ينمو تتعفن
البذور أو تتعفن ، ويطلق الفطر نسبة أخرى من بخار الماء
نتيجة لتنفسه ، وترتفع الرطوبة أكثر فأكثر ، وتجد بعض
البذور الفرصة سانحة لكي تنبت ببطء . . وهنا نستطيع
أن نقول : انه نشاط الفطر - وليس جمال الربيع - هو
الذي دفعها دفعا الى الانبات !

ومن حسن الحظ أننا نستهلك محصولاتنا أولا بأول ،
ولكن هناك شركات في الخارج قد خزنت بعض محصول الذرة
سنتين متواليتين ، وعندما فتحت المخازن وجدت على سطحها
طبقة متماسكة من العفن وصل سمكها الى عدة بوصات وفي
بعض الأحيان الى عدة أقدام . . وكانت خسارة ما بعدها
خسارة . . فأفلست الشركة وتحطمت أسهمها !

ثم هي الرطوبة وبخار الماء التي جعلت نوعا من العفن
ينمو على الصور الزيتية في بعض قصور أوروبا ، وأطلق
من حول أصحابها غازات زرنيخية سامة .



(شكل ١٣) أجزاء من حبات قمح مكبرة كانت مخزونة وتري الفطر
وقد نما عليها تحت الظروف الرطبة في أطوار مختلفة

ثم هي الرطوبة التي جعلت الأسطول الانجليزى
يتهاوى فى البحر قطعة من وراء قطعة ، دون أن يعرف الناس
سببا فى ذلك الزمان .

لقد جاء الفطر مع الخشب الذى قطعوه من الغابات ،
جاء الى المصانع وهو مصاب بالعفن ، ولم يكتشف أحد الأمر ،
فالخشب جاف ولا بأس به من خامة صلبة ، وصنع القوم
سفنهم ، والفطر كامن لانشاط فيه ولا نمو . . فهو ينتظر
حدثا هاما تتوقف عليه حياته ، فعما قليل ، ستنزل قطع
الأسطول الى البحر ، وفى البحر يستطيع أن يجد نسبة
الرطوبة التى تلائم نموه . . وقد كان . . ونما الفطر ،
وحطم الروابط المتينة بين الخشب ، فتهاوى الخشب حيث
يعيش الفطر ، واندفع الماء الى السفن ، وغرقت أو أنقذت .

وكم تسبب عفن الخشب فى كسر العمود الفقرى لبعض
الناس أو دق أعناقهم ، أو وضع أيديهم وأرجلهم فى الجبس
شهورا طويلة . .

كانت الأعمدة التليفونية فى مبدأ انشائها ، تقطع من
الغابات ، وتثبت فى الأرض ، ويثبت عليها عدد من السلاالم
المعدنية ، حتى يمكن أن يصعد اليها العمال ، للقيام ببعض
الاصلاحات .

وتمر السنوات ، ويتساقط المطر بين الحين والحين ،
وتبتل الأعمدة ، وتزداد فيها نسبة الرطوبة ، وينمو الفطر

سريعا فى الخشب ، فاذا جف ، توقف نموه الى حين ، فاذا
عاد المطر ، عاد الى نموه وهكذا .

وقد يكون العفن فى المنطقة التى ثبت فيها سلم من
قبل ، وعندما يصعد العامل ، ويتشبث به ، ينهار السلم بين
يديه ، ويقع صاحبنا من عليائه على الأرض ، ويتحطم من
عظامه ما يتحطم . أو قد يموت !

وأحيانا أخرى ينخر العفن فى الجزء المثبت من العمود
فى باطن الأرض ، وعندما يصعد العامل ، لا يتحملة العمود ،
فينهار به ، وقد يسقط عليه ، وتنهار الأسلاك ، وتحضر
فرق الانقاذ . . انقاذ الناس ، وانقاذ الأعمدة والأسلاك .

وعندما أنشئت الخطوط الحديدية فى بعض الدول ،
وثبتت القضبان بواسطة « فلنكات » خشبية ، وتعرضت
للأمطار ، دب فيها العفن ، وتسببت الفطريات فى تدميرها ،
وتدمير القضبان والقطارات !

وفى الحرب العالمية الثانية ، عندما كانت الحرائق تشب
فى المنازل التى تتساقط عليها القنابل ، كانت فرق المطافئ
تسرع اليها ، وتصيب عليها كميات هائلة من الماء ، وتتركها
وتنصرف ، ويهجرها أصحابها شهورا وسنوات ، بما فيها
من موبيليات خشبية ، وعندما عادوا اليها ، وجدوا عفن
الخشب قد حل عليها ضيفا ثقيلا ، فنما وترعرع ، وأكل
ما أكل ، وقوض دعائمها ، وخرب فى الأرضيات الخشبية ،

حتى لقد قيل وقتها ان خسارة العفن تجاوزت خسائر الحرب
والخرايق ! وخسرت بعض الدول من جراء هذا العفن
عشرات الملايين من الجنيهات !

وفي المناطق ذات الرطوبة العالية ، كانت المنازل
الخشبية تتحطم على رؤوس أصحابها . . ويذكر توماس
جيفرسون في بداية القرن التاسع عشر أن تلك المنازل
كانت تتعفن سريعا ، وتصبح أثرا بعد عين !

ولم يعرف صاحبنا من هو المتسبب في هذا العفن ،
ولكنه كان يقول دائما ان الرطوبة هي السبب ، ولم يدر
أن هناك فطريات كانت تمرح وترتع وتخرّب فيها !

وكم من مناجم انهارت على رؤوس من فيها ، ودفنتهم
أحياء في باطنها ، والمتسبب هنا عفن أيضا . . لقد عاش
عفن الخشب على العمود الخشبية المتينة التي كان سقف
المنجم يرتكز عليها ، وتحت الظروف الجوية الرطبة ،
وبمرور السنوات ، تعفن الخشب وفقد صلابته شيئا
فشيئا ، وأخيرا انهار ، وانهار السقف على الناس . .
والعفن !

ولا بد أنك صادفت هذه الظاهرة يوما مع عرق
خشبي كان مدفونا في أرض رطبة شهورا أو سنوات ،
فاذا نزع من أرضه ، وجدت قاعدته المدفونة وقد تحولت
الى لون داكن ، فاذا شممتها وجدت لها رائحة عطنة ، واذا
ضغطت عليها بأصابعك أو يدك انهارت وتفتت . . لقد
عاش عليها فطر ، وفك روابطها الخشبية المتينة .

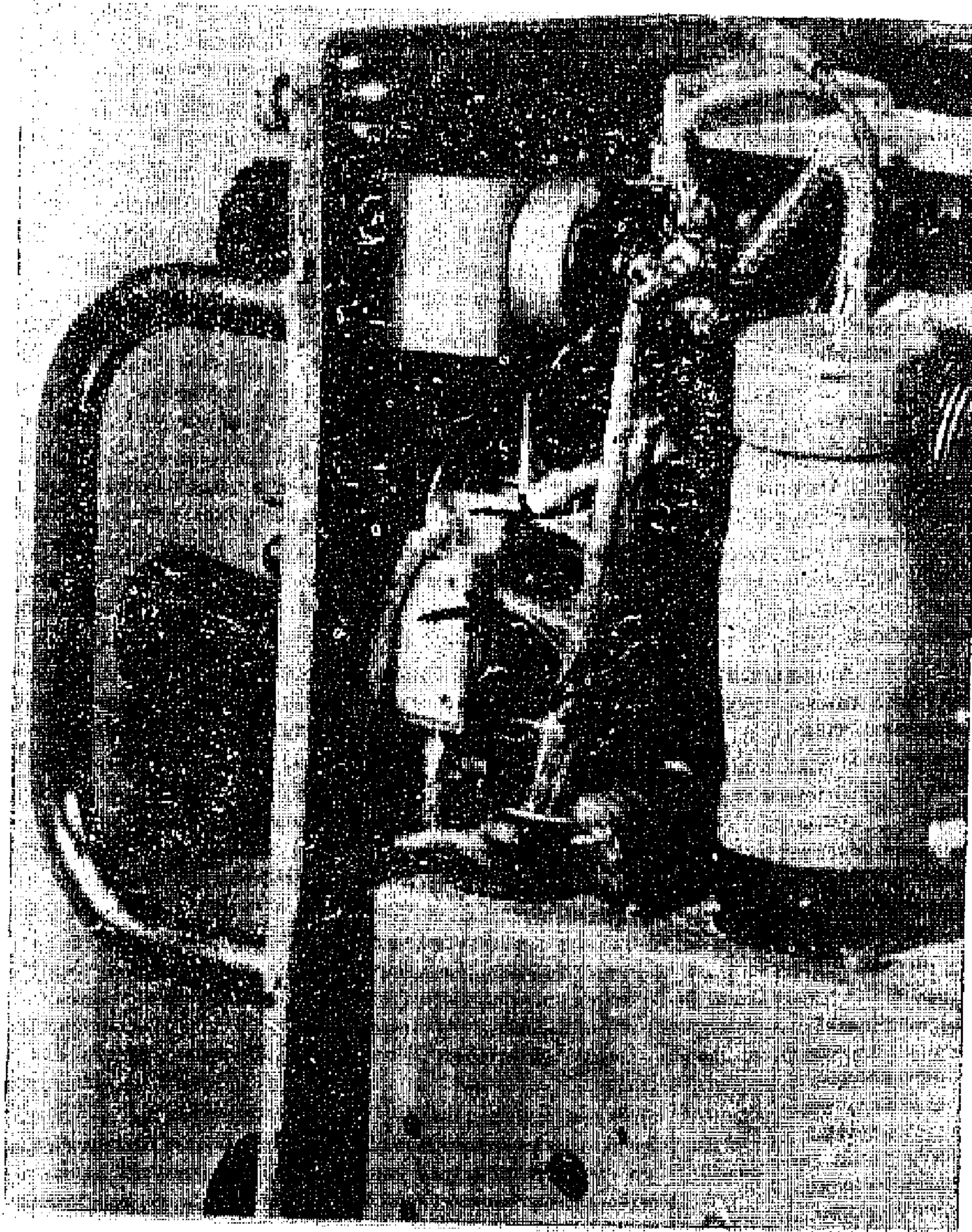
وقد تنبه أصحاب العشش في رأس البر الى مثل هذه الحقائق ، ولهذا تجسدهم يرفعون العروق الخشبية « والأكياب » المصنوعة من البوص ، حتى لا تتعطن تحت أمطار الشتاء ، اذا ما تركوها في مكانها . . وهم يقولون : ان الرطوبة والماء هما سبب العطن ، ولا يعرفون شيئا عن الفطر الذى يعيش عليها ، ويسبب تدميرها .

ولنعد الآن الى الجيش غير المنظور الذى حارب ضد الحلفاء فى الحرب العالمية الثانية ، أيام أن كانت المعارك تدور فى رحاب جزر الباسفيك وفى الأحراش والغابات هناك ، حيث ارتفعت درجة الرطوبة الى ما فوق ٨٠٪ ، وأحيانا كانت تصل الى ١٠٠٪

يقول ج . سميث « كان الحلفاء يتلقون موادهم التموينية من غذاء وأسلحة وعتاد فى صناديق خشبية مغلقة ، وكانوا يضعونها فى المخازن لتمكث فيها بالأسابيع والشهور ، وتحت هذه الظروف الرطبة ، كان نمو العفن سريعا . . على كل شيء .

من هذه الأشياء مثلا . . أجهزة الارسال والاستقبال ، لكن ، ماذا فيها من غذاء يمكن أن يحصل الفطر عليه ؟!

لم يجد أمامه - بطبيعة الحال - غير الأسلاك المبطنة بالنسيج العازل ، فنما عليها ، وأثبت وجوده فيها ، وامتدت الخيوط الفطرية بين الأسلاك ، وكونت حزما من النسيج الفطري . . لكن ما الضرر فى هذا ؟



(شكل ١٤) جهاز لاسلكى مصاب بالعفن .. لاحظ امتداد الخطوط
لفظرية المشعار اليها بالأسسهم والتي تسببت فى حرق الأجهزة !

ضرر بليغ . فمعظم الأجهزة كانت تحترق بمجرد
اخراجها وتشغيلها ، وعندما تسرى الكهرباء فى سلوكها ،
تسرى الكهرباء أيضا فى النسيج الفطرى ، ويصل الموجب
بالسالب ، ويحدث دائرة كهربائية قصيرة ، يحترق من
جرائها الجهاز فى الحال ! (شكل ١٤)

ويسرع القوم باحضار جهاز آخر فيحترق . . . وغيره
يحترق . . . والنتيجة أن تضيع فرص نادرة من القوات
المحاربة ، وهاهو الفطر ، قد قطع طريق الاتصال بين
القوات المحاربة ؛ وقد ظن القوم أن هناك جواسيس
وخونة ، تتلاعب بأجهزتهم ، حتى تعوق تقدمهم . . . ولم
يخطر ببالهم أن هناك فطرا أو عفنا قد عاش على أجهزتهم .

واستعان الفطر بالرطوبة على مهاجمة الأسطوانات
المصنوعة من الكرتون ، وفيها كان الحلفاء يحتفظون
بذخيرتهم الحية ، فكانت تنهار بين أيديهم ، وتتمزق ،
وتتبعثر الذخيرة !

وهاجمت الفطريات كل الأشياء المصنوعة من الورق ،
بما فى ذلك الخرائط والكتب والمجلات . . . ويكفى أن تلفى
نظرة على احدى كتيبات التعليمات الحربية الموجودة هنا فى
الصورة لتريك الحالة التى وصل اليها الكتيب من جراء
رطوبة وفطر ! (شكل ١٥)



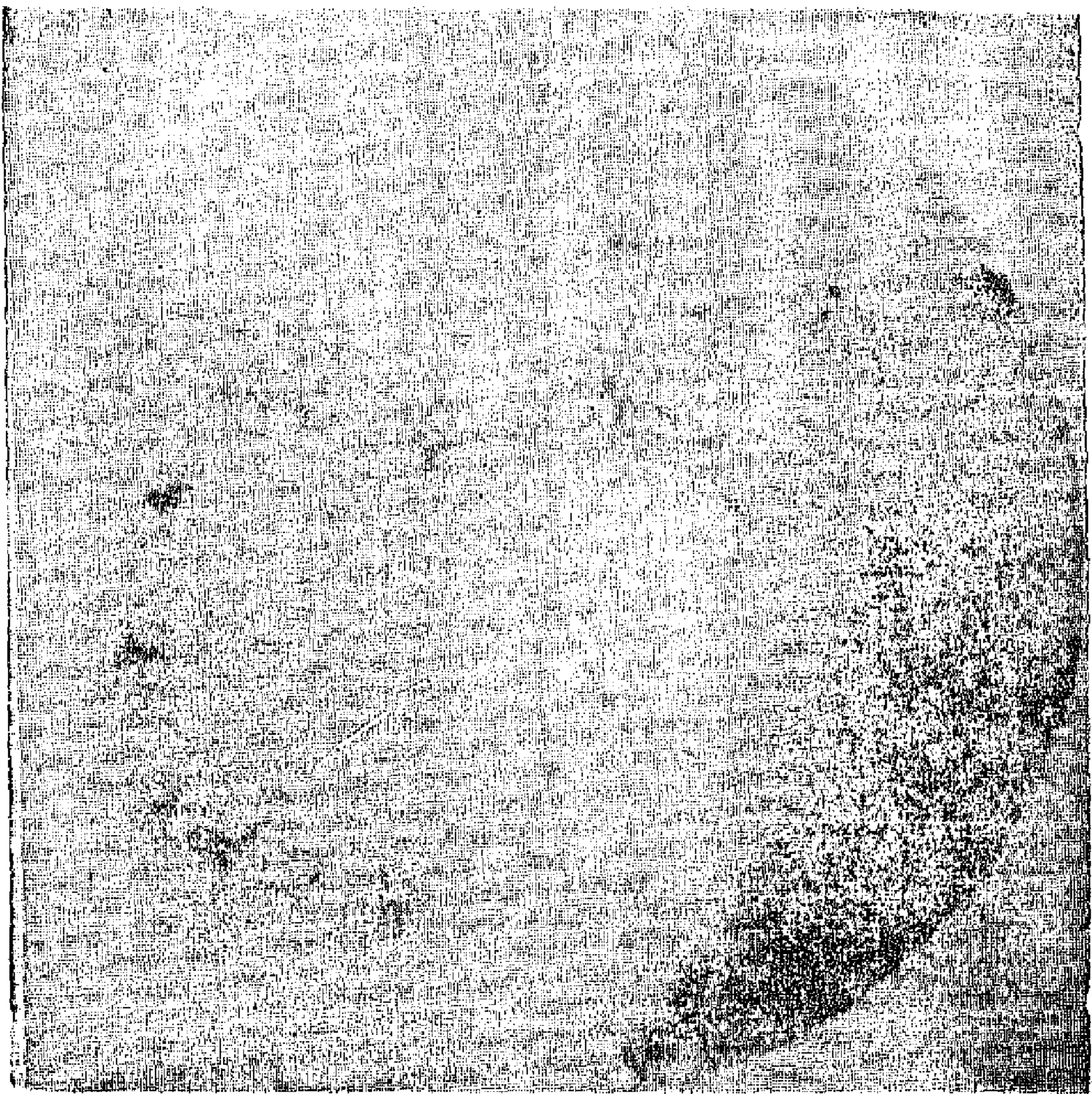
(شكل ١٥) كتيب اهلكته الفطريات والرطوبة في جزر الباسفيك حيث
كان يحارب الحلفاء .

والخيام والملابس القطنية، حتى الجلود وأربطة الأحذية
والباكالايت لم تخل هي الأخرى من نمو الفطر عليها،
فكانت تنهار وتتمزق سريعا بعد مرور أسابيع قليلة .

حتى مناظير الميدان المبطنة بالنسيج ، أكل الفطر
نسيجها ، وأصبحت مناظير لاتسر الناظرين .

كل هذا قد يهون ، اذا ذكرنا أن الفطر قد نما على
عدسات الميكروسكوبات ومناظير البنادق، وكون مستعمرات
فطرية على سطوحها . . ونحن لانستطيع أن نصدق أن
الفطر يمكن أن يعيش على الزجاج ، فليس به أثر لأية مادة
غذائية (شكل ١٦) .

وتحير العلماء من هذه الظاهرة ، وتوصلوا أخيرا الى
حل ألغازها . . ففي مثل هذه البيئة التي كان يحارب فيها
الحلفاء ، كانت هناك حشرات دقيقة تندس في الفجوات
الصغيرة للميكروسكوبات والمناظير عليها تطلب الحماية
والخفاء ، وكانت تموت في مكمناها ، وعلى أجسامها الرقيقة
كائنات جراثيم الفطر ساكنة ، فاذا ماتت ، يبدأ الفطر في
الغزو ، وتثبت جراثيمه وتتفرع الخيوط في كل اتجاه ،
حتى تصل الى العدسات ، فتتفرع عليها أيضا ، وتثبت
نفسها على سطوحها الأملس ! . وفي حالات نادرة ، وجد أن
العدسات الملساء ، قد تحولت الى عدسات بها حفر دقيقة ،
وبهذا انتهت فائدتها ، ولا بد من ارسالها الى الاختصاصيين
لإعادة صقلها !



(شكل ١٦) عدسة زجاجية ميكروسكوب تفرع عليها الفطر وثبتت بالزئبق

لقد حارب الحلفاء ضد جيشين : جيش منظور على هيئة بشر مثلهم ، وجيش غير منظور على هيئة فطريات ، كانت تدمر في سرية تامة !

ونعود الى الفلاح في حقله ، فنرى لوزات القطن وقد تفتحت عن « ذهب أبيض » ناصع ، ولكن الخيوط الجميلة أحيانا ما تصاب بعفن أسود ، حتى قبل أن تخرج من لوزاتها ، وتضيع على الفلاح بعض محصوله .

والغريب أن خيوط القطن ما هي الا مادة سليولوزية بحتة ، ولكن بعض الفطريات تستطيع النمو عليها ، حتى أن بعضها يفضلها تفضيلا !

هذا عن القطن ، وهو لا يزال في حقله ، فاذا وضع في البالات لتصديره ، كانت الجراثيم الفطرية كامنة فيه ، وتحت الظروف الرطبة تبدأ في النمو ، خصوصا اذا سافرت في عرض البحار والمحيطات ، وأصابها رذاذ الماء ، عندئذ تنطلق الحرارة بين البالات ، وترتفع بالتدريج ، مما يؤدي الى نقص في درجة جودة القطن ، ويظهر داكن اللون ، كأنما قد احترق بدون نار !

وحتى بعد تصنيع القطن على هيئة منسوجات - خصوصا في المناطق الحارة الرطبة - لا تخلو المنسوجات القطنية من هجوم الفطريات . . وهكذا أصبحت وراءها وراءها . . بداية من لوزة القطن ، حتى تنتهي على القميص الذي نلبسه !

وعلى الأجولة التي نصنعها من الجوت والكتان ،
تستطيع الفطريات أن تجد غذاءها ، خصوصا إذا ارتكز
الجوال على أرض رطبة ، عندئذ لا تمر إلا أسابيع قليلة ،
حتى يدب فيها العفن ، فإذا رفع الجوال بحمله ، انهار الجوال
بما حمل !

وهكذا أصبح الصراع مريرا بين العلماء والفطريات ،
وكان لابد من عمل شيء ، فكانت المبيدات الفطرية ..
أصناف وأشكال وألوان كثيرة تعد بالآلاف . فما ينفع
مع فطر ينمو على جوال ، لا ينفع مع فطر آخر ينمو على
قطن .. وما ينفع مع فطر ينمو على الجلود ، لا ينفع مع
فطر ينمو على الخشب .. وهكذا سر على الطريق ، لتجده
صعبا وعرا .

ومن يدري .. فربما اكتشف العلماء شيئا فعلا
نطعم به كل مقومات حياتنا ، فنحتفظ بها سنوات وسنوات
.. فبدلا من أن نسمع عن ساعة ضد الماء والكسر ، أو
مادة ضد الحريق ، أو نسيج ضد الماء ، نسمع عن شيء
جديد : « ضد الفطر وضد العفن » ! .. حتى ولو كان
ذلك في حبل ، يشنق به عسماوى المحكوم عليهم بالاعدام !

وليس معنى هذا أن العلماء لم يقدموا لنا الحماية ضد
الفطريات ، بل لقد فعلوا الشيء الكثير .. فالأخشاب التي
نستخدمها الآن مطعمة بمواد ضد الفطريات ، وبعض
المنسوجات والحبال والباكالايت والخيام والجوت ومئات

غيرها ، كلها مطعمة بمواد مختلفة . . ولكن الفطر عنيد
أشد العناد . فقد يموت معظمه ، ولكن قلة قليلة تستطيع
أن تقاوم وتغير مفاتيح حياتها ، لتجعلها تتناسب مع
السموم الجديدة ، والنتيجة . . أن السلالة الجديدة يطيب
لها العيش على السم الذى قتل أجدادها .

ولهذا فقد نسمع أن مادة جديدة فعالة قد ظهرت فى
الأسواق ، ولكنها تروح فى طى النسيان بعد سنوات ،
فقد ضاعت فاعليتها ، ولا بد أن تحل فى الأسواق مواد
جديدة غيرها ، وهكذا ستسير أمور الصراع بين انسان
عنيد ، وفطر أشد عنادا .

وهنا نتساءل : لمن الغلبة فى نهاية الأمر ؟

والجواب : الله أعلم .

بقى لنا بعد هذا صراع آخر مع الفطريات . . صراع
مع الحياة والأحياء !

نحن والفطر والنبات

● يعيش الإنسان على هذا الكوكب ؛ وكأنه ضيف
حل بمملكة النباتات ، فهي تطعمه وتكسوه ، وتداويه ثم
تؤويه !

فنحن نحصل على الحبوب والثمار والخضر من النبات؛

ونحصل على اللحوم من الطيور والحيوانات التي
تغذت أصلا على النبات .. وهكذا يطعمنا بطريق مباشر
أو غير مباشر .

والنبات يكسونا .. فالمنسوجات القطنية أصلها من
نبات ، والحرير الطبيعي من دود القز الذي تغذى على أوراق

النبات ، والحرير الصناعي أصله من لب النبات ، والصوف
والوبر من الحيوانات التي عاشت على النبات .

ثم ان النبات يداوينا . . فهو يمدنا بالفيتامينات ،
ويقدم لنا الأدوية والعقاقير التي نصنعها في سهولة ويسر .
وهو أيضا يأوينا . . فالخيام والأخشاب والموبيليات
وكثير من مقومات حياتنا أصلها نبات .

وكان لابد للانسان - بما أوتى من فكر وامكانيات -
أن يحافظ على من أطعمه وكساه ، وعلى من داواه وآواه !
فالنبات يمرض ، كما يمرض الانسان والحيوان . .
والنبات له أوبئة تجتاحه كما تجتاحنا الأوبئة .

ووباء الانسان بكثيرا . . ووباء النبات فطر
وبكثيرا . .

اجتمع أولاد العم ، الفطر والبكتيريا ، لينالوا من
الضيف والمضيف . . الانسان والنبات ؟

وكان صراع . . وكانت وزارات للصحة ووزارات
للزراعة ومعاهد للبحوث ، وعلماء تخصصوا في كل كبيرة
وصغيرة ، عليهم ينتصرون على أولاد العم . . الكائنات
الدقيقة .

ولسنا مبالغين اذا قلنا ان ضعفنا من ضعف النبات،

وان قوتنا من قوته . . واذا مرض النبات ، أصابنا المرض ،
واذا حلت به الأوبئة . . حلت بنا أوبئتنا !

فاذا مرض النبات ، نقص المحصول ، واذا نقص
المحصول ، حلت المجاعات ، وهزلت الأجسام ، وقلت
مقاومتها . . وهنا تجد الأوبئة فرصة نادرة للهجوم على
الأجسام الهزيلة . . ذات المقاومة الضعيفة !

لقد ذكرنا في أول الكتاب نبذة عن المخرب المجهول
الذى اجتاح محصول البطاطس في ايرلندا ، فاهلكه . .
ومن ورائه هلك مليون من البشر ، وهاجر مليون من
الجوع البؤساء الى أمريكا .

مات مليون فرد في ايرلندا وحدها ، ولم يكن الجوع
هو السبب المباشر ، بل من الأوبئة التى اجتاحت الأجسام
الهزيلة التى لم تجد ما تأكله .

وكان السبب مرض فطرى حل بنبات البطاطس ،
وكان أشد خطرا من الكوليرا التى نخافها ونخشها .

هذا مثل واحد . . والأمثلة بعد ذلك كثيرة .

وقد عرف الانسان شيئا بدائيا عن الأوبئة التى
تجتاح نباتاته من قديم الزمان ، وعبر عنها القدماء - منذ
آلاف السنين - بأنها غضبة من الآلهة على الناس ، فسلبت
منهم القوت والطعام ، ولهذا كانوا يقيمون الصلوات ،

ويقدمون القرابين ، لعل الآلهة تصفح عنهم ، وتنقذ لهم
محصولهم !

ومما يذكر ان الرومان قد رمزوا لمرض الصدا الذي
يصيب القمح باله اسمه « روبيجاس » KODIGUS وأن
روبيجاس هذا قد غضب عليهم لفعلة شنيعة ارتكبها صبي
يبلغ من العمر اثني عشر عاما . . فقد ضبط ثعلبا يهاجم
حظيرة والده ، ويسلب منها الدجاج ، واستطاع الصبي أن
يمسك بالثعلب ، وربطه وعلقه على نار مشتعلة ، حتى مات
الثعلب المسكين !

من أجل هذا غضب الآله ، وأصاب محصول القمح
بالمرض ، منذ ذلك الوقت ، وفي كل ربيع ، يعقد الناس
الصلوات ، ويدعون ، « أيها الآله روبيجاس . . لا تغضب
علينا من أجل ذلك الصبي القاسي . اصفح عنا . وانقذ
محصولنا . اننا نصلي ونبتهل من أجلك » !

وسارت مثل هذه الخرافات على مر العصور ، ولا أحد
يعرف أنها أمراض فطرية - تصيب النباتات وتضعفه -
الا منذ مائة عام أو تزيد قليلا .

والغريب أن معظم المزارعين في جمهوريتنا ، كانوا
لا يعترفون بشيء اسمه أمراض نباتية ، ويقولون « انها
ندوة أتت من السماء » انه غضب من الله على الناس . .
القد ضل الخلق . . فوجب العقاب » .

ولكن العيون بدأت تتفتح ، بفضل الارشادات الزراعية ، وجهود المسؤولين ، وبدأ الفلاح فعلا في الاقتناع بجدوى العلاج في نباتاته ، كما اقتنع بجدوى العلاج في نفسه وفي حيواناته .

بقى بعد ذلك أن نعرف أن عدد أنواع النباتات على كوكبنا يبلغ حوالى ٢٠٠ ألف نوع ، بما في ذلك النباتات الراقية والدنيئة ، ومن هذه الأعداد الهائلة ، لاستفيد الا من حوالى ثلاثة آلاف نبات ، منها ٣٠٠ نوع فقط يزرعها العالم ويحافظ عليها .

أما ٩٥٪ من غذاء العالم فلا يتأتى الا من نحو اثني عشر نباتا أهمها : القمح والأرز والذرة والبطاطس والبطاطا وقصب السكر والفاول والموز . الخ .

ومن هذه النسبة يحصل العالم على حوالى ٧٥٪ من غذائه من نباتات عائلة واحدة ، هي العائلة النجيلية التي ينتمى اليها القمح والأرز والشعير والذرة . الخ .

ويعتبر القمح في مقدمة ما ينتجه العالم الآن من حبوب . فالمزرع سنويا يزيد على ٤٨٠ مليون فدان قابلة للزيادة بزيادة السكان .

وعلى هذا المحصول تسلطت أمراض من أخطر الأمراض الفطرية منها مثلا مرض الصدأ ، ومرض التفحم ، ومرض الذبول ، وليس الأمر مقصورا على القمح ، بل ان كل

النباتات التي تنتمي الى العائلة النجيلية لها نفس الأمراض تقريباً .

وليس مرض الصدأ مقصوراً على نباتات تلك العائلة ، بل له اختصاصات كبيرة على نباتات أخرى كثيرة . . . ويكفى أن العلماء قد اكتشفوا حتى الآن ما يزيد على ٣٠٠٠ نوع من أنواع فطريات الصدأ . . . هذا بخلاف عشرات الألوف من أصنافها أو سلالاتها !

أما فطريات التفحم فقد اكتشف منها حتى الآن ما يزيد على الألف نوع ، غير الأصناف والسلالات ، والبقية تأتي !

معنى هذا ، أننا لو أردنا أن نذكر لك كل شيء عن مرض الصدأ فقط ، لاحتجنا الى مجلد ضخم ، ولو أردنا أن نكتب لك أجناسه وأنواعه وسلالاته وأصنافه ، لانتهى هذا الكتاب قبل أن ننتهى من سرد الأسماء فقط . . . لا أكثر ولا أقل !

فما بالنا بمئات من الأمراض الأخرى التي تتسلط على كل نبات في مملكة النبات ؟ مسكينة تلك المملكة ، فلو أنها استطاعت أن تتوجع وتتألم كما يتألم الناس ، لامتلأ كوكبنا صياحاً وعويلات ! . ولكنها تركت لنا الألم والوجع ، عندما تنهب الفطريات منها ومنا مقومات حياتنا !

لذلك ، فإن كل مجهود يبذل هنا على صفحات هذا الكتيب لكى نوفى أمراض النبات حقها ، مجهود ضئيل ،

ولهذا سوف نتعرض فقط لقشور بسيطة ، تكفى لايضاح
الموضوع ، وبيان خطورته .

فلو أن نباتات الأرض قد تخلصت نهائيا ، من آفاتهما ،
لتخلصنا نحن من المجاعات ، ولأصبح كوكبنا أسعد حالا مما
هو عليه الآن ، ولكفتنا المحصولات ، وزادت عن احتياجنا . .
ولكن ما قدر كان ، وليس أمامنا من حيلة الا الصراع . .
صراع فى كل شىء ، حتى ولو كان صراعا مع فطريات .

ولنمر مرا سريعا على بعض الخسارات التى تسببت
فيها الفطريات وحدها ، تاركين وراءنا ماتفعله البكتيريا
والفيروسات والدود والجراد والسوس والعنكبوت والمن . .
الى آخر هذه القائمة الطويلة .

لقد تسبب مرض صدأ القمح وحده فى خسارة قدرت
بحوالى ٩٠ مليون اردب فى ثلاث ولايات فقط من أمريكا
الشمالية وفى عام واحد . . أما فى غرب كندا فقد بلغت
الخسارة حوالى ٦٠ مليون أردب فى نفس العام . أى أن
ما استولى عليه الفطر فى عام واحد وفى هذا الجزء الصغير
من العالم ، كان يكفى لإطعام شعب جمهوريتنا من القمح
سنة كاملة !

أما فى ولايتين أخريين ، فقد خسرتا من محصول
القمح فى عشر سنوات متتالية (من عام ١٩٢٥ - ١٩٣٥)
حوالى ٢٠٠ مليون أردب . أى بواقع عشرين مليوناً من
الأردب فى كل سنة ، ومن احصائية أخرى ظهر أن أمراض

الصدأ تنقص محصول القمح في كل الولايات الأمريكية
بما يوازي محصول ٢٥ مليون فدان .

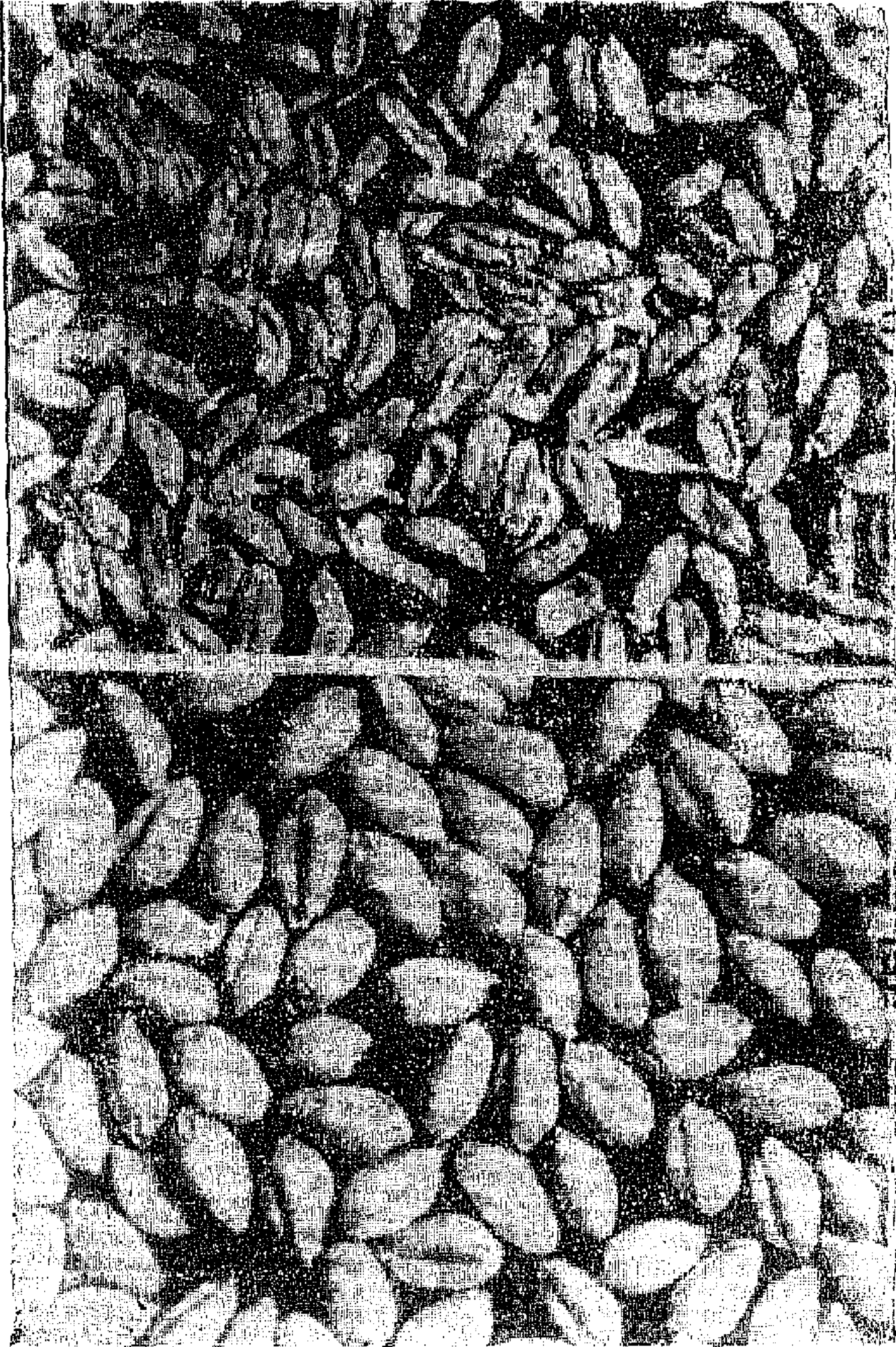
معنى هذا أن العالم يخسر من محصول القمح وحده .
نتيجة لمرض الصدأ وحده ، مئات الملايين من الأرواح سنوياً
في أحسن الأحوال . وآلاف الملايين من الأرواح في أسوأ
حالات المرض .

وقد يقول البعض : إن مرض الصدأ يظهر على القمح
في جمهوريتنا ، ومع هذا لا تختفى الحبوب ، بل تبقى في
سنابلها . . . إنه كمن يقول : هذا الإنسان مصاب
بالبلهارسيا ، ومع هذا فهو يعيش !

الواقع أن إصابة القمح بالصدأ ، كإصابة الإنسان
بالبلهارسيا ، وكلاهما فعلاً يعيش ، ولكنه يعيش هزيراً .
فلا الإنسان يستطيع أن ينتج كما يجب ، ولا القمح يستطيع
أن يعطينا محصولاً كما يجب !

فالبلهارسيا تستنزف دم المريض وتنهكه ، ومرض
الصدأ يستنزف المقومات الغذائية التي كان يجب أن تتوجه
إلى السنابل لتكون حبوباً سليمة كبيرة ، تسر الناظرين .
(شكل ١٧) .

إن الفلاح في حقله يستطيع أن يعرف هذا الفطر
بسهولة ، فهو يظهر على هيئة بثور صغيرة على « جلد »
النبات أو أوعيته ، وكأنها بمثابة « دماغ » كالتى نراها على



(١)

(٢)

- (شكل ١٧) ١ - أصيب نبات القمح بمرض الصدأ فخرجت لنا حبوب
هزيلة (الصورة العليا)
- ٢ - حبوب من نبات سليم (الصورة السفلى)

جلد الانسان ، وقد يختلف لون هذه البثور باختلاف عمر النبات . . فتارة تراها صفراء ، اذا كان النبات شابا ، وتارة تراها سوداء ، اذا ما هرم النبات ، ولكل لون معنى ومغزى فى حياة الفطر . . فالبثور الصفراء نوع خاص من الجراثيم المتجمعة ، والسوداء نوع آخر ، ولكل منها غرض أو رسالة لتكمل بها دورة حياة الفطر (شكل ١٨) .

وفى داخل أنسجة النبات تتفرع الخيوط الفطرية ، وتدخل فى خلايا النبات ، لتسحب غذاءها بواسطة ماصات خاصة ، وتدفع به فى الأنسجة الفطرية ، لتكون بها ملايين الجراثيم ، وهكذا يسلب الفطر المقومات الغذائية للنبات ، وينعكس هذا على هيئة نقص فى المحصول .

وصداً القمح له طريقة غريبة فى الحياة ، وكأنه مخلوق حكيم أعد لكل أمر عده حتى يستطيع أن يثبت أقدامه ، ما شئت له ظروف الحياة .

كأننا بفطر صداً القمح وقد أصبح يحاكي مصانعنا ، وعلينا أن نختار منها مصنعا ، وليكن مصنع سيارات . هذا ينتج موديلات من السيارات المختلفة ، وذاك ينتج موديلات من الجراثيم المختلفة ، ولقد كان لكل موديل أو نوع من الجراثيم غرض . فنوع منها لا يظهر على نبات القمح الا اذا كان النبات فى عنفوان شبابه ، ونوع ثان لا يخرج الى الوجود الا اذا أصبح النبات عجوزا ، ثم يسقط هذا



(شكل ١٨) ثلاثة سيقان لنبات القمح ، تتفاوت عليها شدة الإصابة .
والإصابة هنا تظهر كبثرات مستطيلة . . لاحظ تمزق الساق الثالث
من شدة الإصابة

النوع الجرثومي على الارض ، ويتحمل قسوة الحياة في
الطين ، ويبقى ساكنا بعض الوقت ، ثم يستيقظ من نومه
لينبت ، ومع انباته يعطى نوعا ثالثا من الجراثيم ، وهذه
تذروها الرياح لتنتقي لنفسها نباتا آخر اسمه «البربرى» ،
لتقضى عليه فترة من فترات حياتها ، وعلى أوراقه تكون
نوعا رابعا من الجراثيم ، يحتفظ بها في قوارير دقيقة ،
وهذه تتزاوج تزاوجا مختلطا ، بمعنى ان الجراثيم في
قارورة لابد أن تختلط بأخوات لها في قارورة أخرى . .
تماما كما هو الحال في مجتمعنا ، اذ ليس من الحكمة أن
يتزوج الأخ أخته ، بل لابد أن يبحث الولد عن بنت أخرى
من بيت آخر ، ويأتى للبنت ولد من بيت آخر وهكذا .

ولكى تتم أمور «الزواج» كما يجب ، كان لابد للفطر
ان يجهز وليمة حلوة تجذب الحشرات ، لتقوم بربط أواصر
العرسان - نعني الجراثيم في القوارير ، وقد كان ، فظهرت
قطرات من رحيق على فتحات القوارير الدقيقة ، فتأكل منها
الحشرات ، ثم تنتقل من قارورة الى قارورة ، ومع انتقالها
تنقل معها الجراثيم ، فيحدث «الزواج» المختلط !

وبعد أن « يتزاوج » الفطر على نبات البربرى ،
وبالتحديد على السطوح العليا لأوراقه ، كان لابد من ذرية
جديدة ، وظهرت الذرية الجديدة على هيئة بثور على السطح
السفلي للأوراق ، والبثور مجموعات لنوع خامس من
الجراثيم أنتجه الفطر في الوقت المناسب ، وبه يستطيع أن



(شكل ١٩) النوع الخامس من الجراثيم التي تظهر على السطح السفلي
لنبات « البرى برى » والصورة مقطع فى احدى البثور تظهر كفنجان
ملىء بالجراثيم ، انه يبدو على هيئة سلاسل وعقود .

ينثره فى الهواء من جديد ، حيث تكون زراعات القمح
فى الموسم الجديد قد بدأت ، فيهجم على النباتات الغضة
ليصيبها (شكل ١٩)

وهكذا أصبح لدينا أنواع أو موديلات من الجراثيم
تسير فى رحلة طويلة تستغرق سنة كاملة ، وينتقل فيها
الفطر من نبات القمح الى الطين الى نبات البربرى ، ثم يعود
بعد سنة الى نبات القمح من جديد ، وتسير الدورة سنة
وراء سنة ، وجيلا فى أثر جيل ، كما سارت قبل ذلك
بملايين السنين .

وكما تغير المصانع موديلات سياراتها وتطورها من
سنة الى أخرى ، كذلك يستطيع فطر الصدأ أن يغير فى
موديلات جراثيمه . نعى فى عملياتها الكيميائية الحيوية
حتى تتناسب مع ظروف الحياة التى قد تقف له بالمرصاد ،
ونحن كبشر نقف له أيضا بالمرصاد ، علنا نسد سبل
الحياة فى طريقه ، وننقذ بهذا محاصيلنا .

لقد أراد الانسان أن يتخذ لنفسه وسيلة فعالة ليحمى
محاصيله وينميها ، ومن أنجح تلك الوسائل ، استنباط
سلالات جديدة من القمح ، لها وفرة فى المحصول ، ومناعة
ضد أمراض الصدأ الموجودة .

وقد كان . . فخرجت من معامل العلماء سلالات
جديدة منيعة ، وتماوجت الحقول بسنابل كالذهب الأصفر ،
ورمق العلماء والناس المحصول الوفير بشيء من الفخر

والخيلاء ، وانتشرت التهانى ، فقد ذهب الكابوس الذى
يسلبنا قوتنا الى حين .

الا ان الكابوس لم يذهب ، وكأنما الفطر قد أغلق على
نفسه الأبواب ، وكأنما هو جالس يفكر كالبشر الأذكىاء ،
عله يخرج من هذا المأزق الذى سد به العلماء الأبواب فى
وجهه .

وخارج بعد بضغ من السنين قليلة . . خرج لنا من
مكمنه بسلالات جديدة ، استطاعت ان تغزو سلالات
القمح المنيعه !

ولم يفقد العلماء الأمل ، فخرجوا بسلالات أخرى
منيعه ! ولم يفقد الفطر الأمل ، فخرج لهم بسلالات مهاجمة .
صفعة بصفعة . . وتكررت الصفعات ما بين فطر وانسان ،
والنتيجة أن سلالات القمح قد أربت على المائتى سلالة ،
وان سلالات الفطر قد أربت على المائتى سلالة كذلك ! .

ولا زالت أمور هذا الصراع بين انسان مفكر حكيم ،
وبين فطر هو فى نظرنا جد حقير ، لازال هذا الصراع قائما
حتى اليوم ، مع فرق كبير أو قليل — قدره كما تشاء ،
ذلك أن للانسان معامل ومعاهد للبحوث ، وامكانيات رائعة
يجرى بها تجاربه ، ويخرج من ورائها سلالته المنيعه . .
ولكن معامل الفطر شئ بسيط ، لايزيد عن كونه ورقة

صغيرة من أوراق نبات البربرى ، وعليها يخطط ويقرر ،
ثم يرسم لنا البروجرام !

فانخرب اذن معاملته . حتى يكف عن التخطيط
الغريب ، ولنمحو نباتات البربرى من الوجود ، ونقطع له
دورة حياته التى يتزوج فيها ، ويخرج لنا منها بسلالات
جديدة من الجراثيم .

وتعاونت دول اوربا فى الماضى ، ومحت من الوجود
أعدادا هائلة من نباتات البربرى ، ونقصت أصابة القمح
بمرض الصدأ . . . نقصت فقط ، ولكنها لم تختف ، اد
لا يمكن أن تمحو نباتا برى من الوجود محوا كليا . . . فعشرة
نباتات فقط قد تنتج آلاف البذور فى السنة ، والآلاف من
البذور تعطى آلافا من النباتات ، والآلاف تعطى ملايين
البذور بعد ذلك . . . وكل نبات من هذه الملايين يستطيع
أن يوزع ملايين الجراثيم بعد ذلك . . . وهكذا نرى أن منح
الحياة للمخلوقات لانستطيع نحن أن نسلبها منها الى الأبد .

الفكرة معقولة نظريا ، ولكنها صعبة التنفيذ عمليا . .
فالفلاح مثلا يقتلع الحشائش الضارة من حقله فى كل عام ،
ومع هذا تجدها تنبت فى حقله كل عام !

لهذا يقول كريستنسين أستاذ أمراض النبات بجامعة
مينيسوتا « اننا نقف وجها لوجه أمام ند عنيده ، لا تكفيه
صفحة من هنا ولاصفحة من هناك ، بل يجب أن يتكاتف

العالم ليفعل شيئاً ، حتى يستطيع أن يخلص محاصيله
من هذا الوباء » .

وكما يصاب القمح بمرض الصدأ ، يصاب أيضا
الشعير والشوفان والحنطة وغيرها من النباتات المماثلة .

ولنا هنا وقفة تأمل . . فالفطر الذى يصيب القمح
لا يستطيع أن يصيب غيره الا بدرجة ضئيلة ، والفطر الذى
يصيب الشعير ، لا يستطيع أن يثبت أقدامه على القمح أو
الشوفان بجدارة ، وهكذا يسير التخصص الدقيق . .
فهناك جنس يجمعها ، والجنس ينضوى تحت لوائه أنواع ،
وللأنواع أصناف ، وللأصناف سلالات . . ويبدو أن
تخصص الفطر فى حياته كاد أن يتغلب على تخصص
الانسان !

ولم تنته قصة القمح مع الصدأ ، فله أيضا تفحمه .
فكما يمرض الانسان بقائمة طويلة من الامراض
المختلفة ، كذلك يمرض النبات . . لافرق بين هذا وذاك
الا فى أعراض المرض ، وفى توجع الانسان وصياحه ،
وصمت النبات وسكونه .

وكما تخصصت الميكروبات على أعضائنا ، كذلك
تخصصت الفطريات على أعضاء النبات . . لذلك نجد أن
مرض التفحم يترك لمرض الصدأ الأوراق والسيقان ليرتع
او يمرح عليها ، ويتوجه هو - أى مرض التفحم - ليعيش
داخل الحبوب ، فيحولها الى مسحوق أسود كالفحم ،

ولا يترك لنا الا محصولا من الجراثيم ، وبهذا فقد تقاسم
المرضان التركة الحية دون صراع أو منافسة !

ومرض التفحم لا ينهج فى حياته طريقة مرض الصدا ،
فهو لا يظهر لنا نفسه ، بل يختفى داخل الحبة ، فاذا ضغطت
عليها ، تفتتت ، وخرجت ملايين الجراثيم السوداء بين
أصابعك . . من أجل هذا نطلق عليه اسم مرض التفحم
المغطى . . وهل هناك تفحم معرى ؟ !

صبرا . . فلا زال فى الجعبة الكثير !

ثم انك لو شممت القمح المصاب بهذا المرض ،
لوجدت له رائحة تشبه زفارة السمك .

وعندما يجمع المحصول ويدرس ، ثم يذرى بالهواء ،
تتحطم حبات القمح المصابة وتنطلق منها الجراثيم . .
وحيثما تكون اصابة القمح شديدة ، تنطلق منها الجراثيم
على هيئة سحب سوداء خفيفة ، تنتشر فى الهواء ،
وتسير مئات الأميال ، وبهذا تتوزع على مساحات كبيرة من
الأرض .

وفى الأرض تكمن الجراثيم سنة وسنوات ، تنتظر
بهذا حبات القمح عندما يبذرهما الفلاح ، وعندما تنبت الحبة
تسارع الجرثومة وتنبت ، وقد تأتى الحبة بجراثيم الفطر
معها ، فقد تلوث سطحها من الجراثيم التى انطلقت من
الحبات المصابة .

وفى كلتا الحالتين يسرع الفطر بارسال أنبوبة فطرية

دقيقة ، تدخل الى البادرة الصغيرة .. كلما نمت ، نما معها الفطر وسار في داخلها ، حتى ينتهي به المقام في القمة النامية للساق ..

وعندما يبدأ النبات في تكوين سنابله ، يتوجه الفطر الى السنابل ، ويعيش داخل الحبات .. وليستولى على المادة الغذائية التي يرسلها النبات ، ويكون منها جراثيمه أولا بأول .. انتظارا لسنة قادمة !

والقمح المصاب بهذا المرض ، يفقد سمعته في الأسواق لانه يضاف على الدقيق رائحة منفرة ، لا يستسيغها الناس كثيرا .

وما دامت جراثيم الفطر تلتصق على جدر الحبات السليمة ، فان أكفا طريقة لمحاربته ، هي نقع الحبات قبل زراعتها في محلول من أملاح النحاس السامة ، أو خلطها بأحدى المبيدات الفطرية .

وقد أمكن محاربة مرض التفحم في مناطق كثيرة من العالم ، بفضل المعاملة السابقة ، وبفضل استنباط سلالات أخرى من القمح منيعة .

واختفى المرض .. ولكن الى حين !

لقد ظن العلماء أنهم نجحوا ، خصوصا وأن السنوات قد مرت دون أن تكون هناك حالات وبائية تذكر .

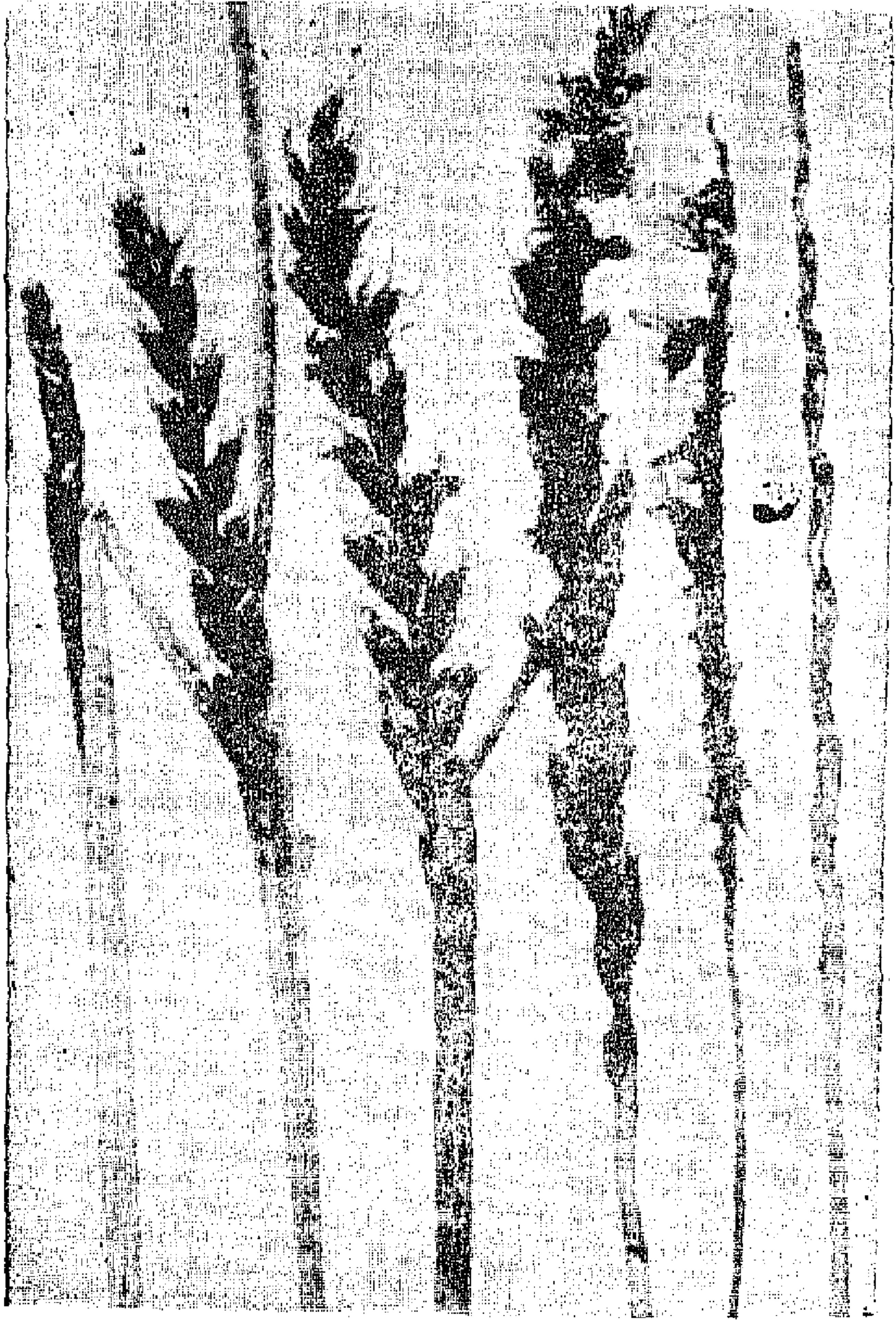
ولكن الفطر عاد .. عاد اليهم بسلالة جديدة .

لا تؤثر فيها السموم التي استعملت من قبل ، ولا يههما
سلالات القمح الجديدة ، بل هجم الفطر هجمة مضرية ،
وجعل محصول القمح في بعض المناطق أثرا بعد عين وكأنه
بهذا قد اقتصر من السنوات التي مرت دون أن يكون له
فيها نصيب . . . وكان للانسان فيها كل النصيب !

ولنسدل الستار على التفحم المغطى في القمح ، ونرفع
الستار عن التفحم المعرى أو التفحم السائب . . . ففيه
يختفى كل شيء من السنبل ، ولا يبقى منها الا محورها
عاريا . . . لا شيء اطلاقا ! (شكل ٢٠) .

وللتفحم السائب طريقة في الحياة تخالف ما سبق
ذكره . . . فالسنبل في بداية ظهورها ، تصاب بجراثيم
يحملها الهواء اليها ، وعندما تحط على زهورها ، تنبت ،
وتكون كل منها أنبوبة ، تدخل الى جنين الحبة الصغيرة ،
وتكون داخلها خيوطا فطرية . . . ثم تنام نومة طويلة !
ولا أحد يستطيع في هذه الحالة أن يكتشف الإصابة .
ولا يعرفها العلماء الا اذا استعانوا بميكروسكوب .
وشرحوا تحت الحبة !

والفطر لا ينام في الحبة ، الا لشيء في نفس يعقوب
- نقضه في نفس الفطر . فهو ينام ، ثم يقوم عند ما تنبت
الحبة في الأرض ، ويسير في الساق . كلما نما ، سار
الفطر معه ، حتى يأتي دور تكوين السنابل ، وعندئذ
يغزوها ويحطمها ، ويحولها الى ملايين من الجراثيم يطلقها



(شكل ٢٠) مرض التفحم السائب في القمح .٠٠ كم يترك لنا الا
محجورا عاريا

فى الهواء ، لتذهب الى حقل آخر ، ما زالت سنابله فى دور الازهار ، فيصيب زهورها ، وينام فى حبوبها ، ثم يقوم فى العام المقبل . . ويتكرر النوم واليقظة . . مرة فى كل سنة !

ولما كان الفطر ينام داخل الحبة ، فان معاملته بالمبيدات الفطرية لاتجدى معه نفعا ، وهنا حاول العلماء طريقة أخرى ، فهم ينقعون الحبوب فى ماء دافىء يكفى لقتل الفطر ، ولا يقتل الحبة .

ولما كانت درجة الحرارة التى تقتل الفطر ، قريبة من الدرجة التى تقتل الحبة ، كان من العسير أن يقوم بهذه العملية أناس عاديون ، والا قتلوا الحبة مع الفطر .

ولما لم يجد العلماء جدوى فى هذه الفكرة ، استعاضوا عنها بانتاج سلالات من القمح منيعة . . وكأنا عدنا لتكرار نفس القصة ، فللتفحم السائب أيضا سلالاته المنيعة التى يستطيع أن ينتجها . . اذا لزم الأمر !

ويبدو أن مرض التفحم المغطى والسائب ، لم يترك الفرصة لفطر آخر جاء ليشاركهما الغنيمة فى حبات القمح ، وكأنا أشارا اليه بمورد جديد للرزق على سيقان النبات ، فذهب اليها ، وحط عليها ، مشاركا بذلك مرض الصدأ فى غنيمته . وانضم الى ما سبق جنس رابع ، يسبب مرض التفحم العلمى Flag smut

ثم نتجه بعد ذلك الى الاوراق . وكانت لها أيضا

أمراضها فهناك الضد المقلد أو المخطط (١) والصدأ المنقط (٢) ، وهذا يرتفع ويمرح على الأوراق وأغمارها . بقيت لنا الجذور ولا غيرها . . فلم لا تكون لها أمراضها ؟!

إنها ليست بأحسن حالا من غيرها ، ولهذا كان لها أمراضها كذلك . . وجاء فطر (٣) تخصص في أحداث ذبولها ، فيسقط النبات من طوله ، ولا تقوم له قائمة بعد ذلك .

ثم جاء ابن عم له (٤) ، واختار منطقة السيقان التي تلامس الأرض مباشرة ، وأحدث فيها عفنا ، فينهار النبات تبعا لذلك .

وجاء ابن عم ثالث (٥) ليعيش على الحبوب ، ويفرز فيها سمومه ، وهنا تكمن الخطورة ، فكثيرا ما وقعت حوادث راح ضحيتها بعض الأبرياء ، فالقمح المصاب بهذا الفطر يحدث ضعفا وهزالا ، ويصاحبه حالة قيء ، ويمشى الإنسان الذي أكل منه وكأنه سكران . . وإن لم يسعف بالعلاج ، فقد يموت .

Puccinia glumarum.

Puccinia rubigo-vera.

Fusarium.

Fusarium nivale

Fusarium graminearum

(١) اسمه العلمي

(٢) اسمه العلمي

(٣) من جنس فيوزاريام

(٤) اسمه العلمي

(٥) اسمه العلمي

ولنتترك أولاد العمومة الآخرين . . لنذهب الى فطر
آخر ينتمى الى مجموعة أخرى من الفطريات ، اسمه العلمى
كلافيسبس بربوريا *Claviceps purpurea* ، وهو
يصيب سنابل القمح ، ويحول بعض حباتها الى كتل صلبة
سوداء ، تبرز الى الخارج بشكل واضح .

وبجوار ما يسببه المرض من نقص فى المحصول ،
كانت هناك خطورة بالغة على من يأكلون خبزا مصنوعا من
دقيق طحنت معه هذه الكتل السوداء . . فقد ذكر القدماء
أن حالات قد وقعت ، وكانت الأعراض تظهر على هيئة تآكل
فى أصابع اليدين والرجلين . . وقد تمتد الى الذراعين
والساقين .

وفى عام ٩٩٤ مات أكثر من أربعين ألف فرد فى
مقاطعتين بفرنسا من جراء خبز مختلط بهذا الفطر . .
وتكررت الحالات على نطاق واسع فى عام ١٠٣٩ ، ١٠٨٥ ،
ثم فى القرن الذى يليهما . . وأخيرا عرف الناس أن تلك
الكتل السوداء هى السبب ، ولهذا فقد أخذوا حرصهم ،
لكن هذا لم يمنع من وقوع بعض الحوادث نتيجة للاهمال .

وتظهر أعراض الارجوت *Ergot* (وهى المادة السامة)
على هيئة قشعريرة ورعشة وغثرينا وانقباضات تؤدى الى
الموت .

وعندما تأكل المواشى من النباتات المصابة بهذا المرض
تتآكل حوافرها وآذانها وذيلها ، وتسقط شعورها

وأسنانها ، ويؤدي هذا الى ضعف شديد قد يؤدي بها الى موت محقق .

وتكفيها هنا هذه القشور البسيطة عن القمح وأمراضه ، ويكفيها أن نذكر هنا أن الصداً وحده ، يستولي من محصول القمح وحده في جمهوريتنا على ما يقرب من ٦ ملايين من الجنيهات ، أو قل أنه يسلب من مزارعينا حوالي ٤٠٠ ألف أردب سنوياً ، وقد تزداد بزيادة المرض . . . ويكفي أن نذكر أننا أسعد حظاً من كثير من الدول ، التي يتقلب فيها الجو ، فيقلب الموائد على الناس هناك !

لقد كتبنا عن القمح وأمراضه هذا القدر ، ولو أردنا أن نكتب عن المحاصيل الأخرى وأمراضها لما انتهينا ! ولنقدم لك بعد ذلك نبات الذرة ، وهو المحصول الغذائي بعد القمح ، لتعلم أن له أمراضه . . على الأوراق والساق ، وعلى الجذور « والكيزان » . . ثم نعدد لك بعد هذا بعض أمراضها . . فهي تصاب بالتفحم والصدا ، وتعفن الكيزان ، والبياض الزغبى فى الأوراق ، والذبول ، وتعطن الساق ، وتعطن الجذور . . الخ (شكل ٢١ و ٢٢) .
وبعد ذلك نعود لنذكرك أن لكل مرض أنواعاً مختلفة من الفطريات . . فمثلاً : البياض الزغبى تحدثه سبعة أنواع مختلفة (*) ، هذا بخلاف السلالات ، وقد تؤدي الى نقص فى المحصول يقدر بحوالى ١٠٠٪ فى بعض جهات العالم !

(*) من هذه الأنواع تحت جنس سكلير وسبوراي Sclerospora

نضوى :

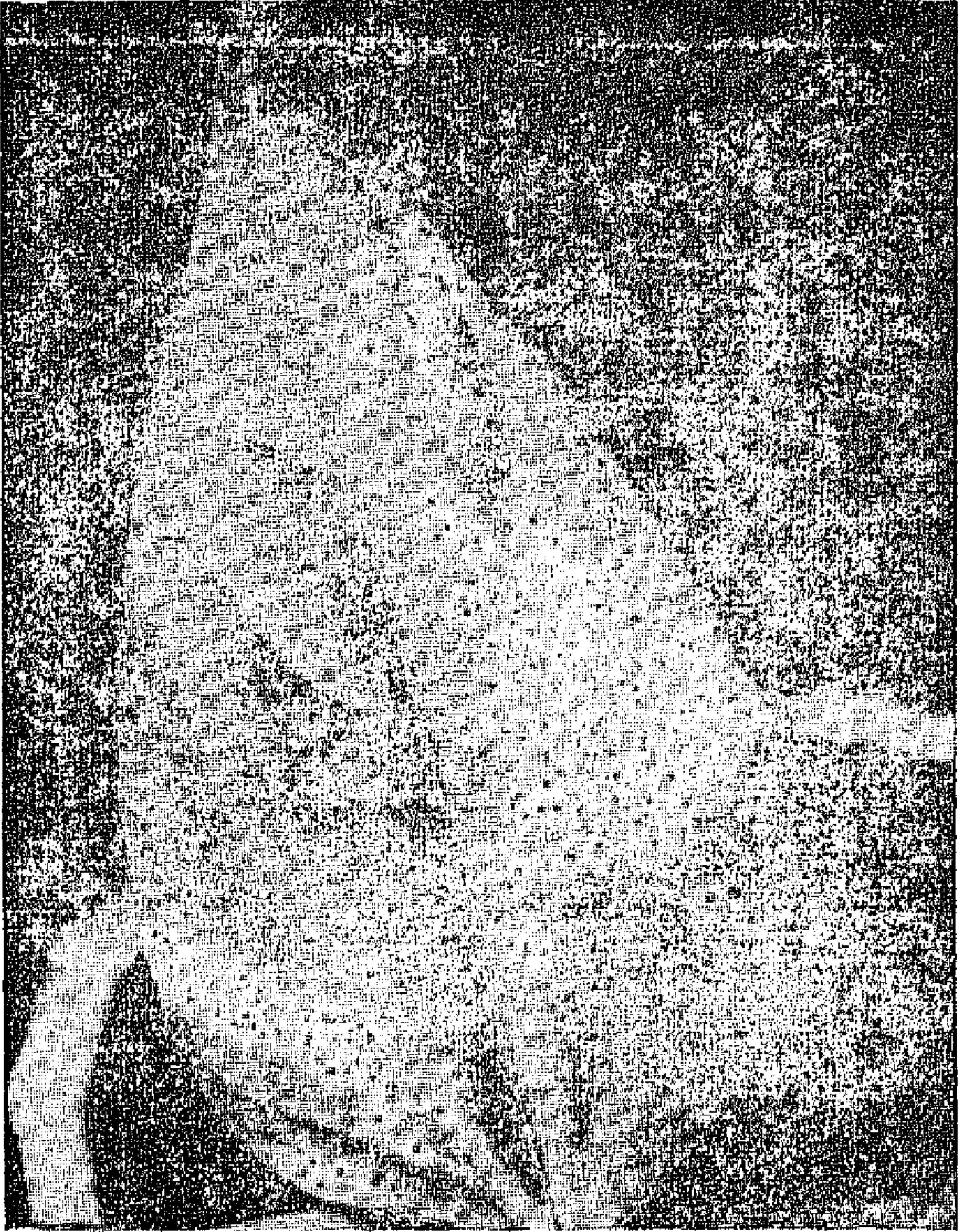
Sorghi, Maydis, Graminicola, Philippinensis, Spontanea,
Sacchari, Macrospora.



(شكل ٢١) مرض التفحم على كيزان الذرة ، يظهر على هيئة كتل سوداء . . والغريب أن الفلاحين يطلقون عليها اسم الخميرة ، ويأكلونها بحجة أنها تظهر الأمعاء . ومن يدري ؟



(شكل ٢٢) أصيب نبات الذرة بمرض البياض الزغبي فتتحول كوز
الذرة الى أوراق ، وكأنها هي سرطان !



(شكل ٢٣) أعراض الصدأ على ورقة نبات بقولي

وللتفحيم بعد هذا أنواعه ، وللصدأ أنواعه ، وللذبول
أنواعه ...

ولك بعد هذا أن تختار نباتا ، أى نبات لنقدم لك
قائمة طويلة عريضة من الأمراض الفطرية التى تخصصت
عليه .. هذا طبعاً - كما سبق أن ذكرنا لك - بخلاف
أمراض البكتريا والفيروسات والديدان الدقيقة والديدان
الكبيرة والحشرات بمختلف أنواعها وأشكالها !

إنها تبعة ثقيلة تحملها هذا الكوكب .. فلا الإنسان
يخلو من الأمراض ، ولا الحيوان يخلو منها ، ولا النبات
ولا الحشرات .. حتى الميكروبات التى تسبب الأمراض، لها
أمراضها وميكروباتها !

وهناك شعر انجليزى يقول (ما معناه) : للبراغيث
التى تقفز علينا وتعضنا ، براغيث أدق تقفز عليها وتعضها ..
وللبراغيث الأدق ، براغيث أدق وأدق ، وهلم جرا ! « ..
ونحن لانستطيع أن نطلق على هذا الكوكب بعد ذلك
إلا كوكب الصراع .. وكوكب الأمراض !

فنحن لنا من الأمراض قائمة «محتزمة» .. ولكل حيوان
ونبات قائمة ، ولكل مخلوق حى على ظهر الأرض مبارد حية
تبرد فيه وتضعفه !

بقى أن نذكر أن هناك شبه اتفاقية بين البكتريا
والفطريات .. فالبكتريا هى المسئولة أساسا عن أحداث

الوبائيات بين الانسان والحيوان ! والفطريات مسئولة عن
احداثها بين النبات .

الا أن بعض أنواع الفطريات القليلة يحلـوها أن
تـزورنا لتـصيبنا ببعض الأمراض ، كما يحلو لبعض أنواع
البكتريا أن تصيب النبات بالأمراض .

ولنذكر نبذة عن الأمراض الفطرية التي تصيبنا .

فطر.. فإنسان.. فمرض

● رأينا كيف تخصصت الفطريات من قبل على النبات،
وتقاسمت أعضائه فيما بينها ، وأصبحت لها فيها مناطق
نفوذ .

وجاء الانسان ، وكانت له أيضا أعضاء ، وعلى هذه
الأعضاء تخصصت كذلك الفطريات ، وأصبحت لها فيها
مناطق نفوذ .

وجاءت الحيوانات .. وكان لها ، ما كان للانسان ،
حتى ولو كانت هذه الحيوانات أسماكاً تعوم في المحيطات ،
فالفطر وراءها حتى ولو ذهبت الى الأعماق !

وكان هجوم .. فكان مرض .. فكانت قائمة طويلة،
لا حيلة لنا فيها الا في ذكر نبتة صغيرة .

كانت للانسان عين يرى بها جمال الدنيا ، فجاء فطر
وطمس له عينيه ، فعاش فى الظلام والآلام • (شكل ٢٧)

وكانت للانسان أذن يسمع بها الالخان والموسيقى تارة،
وتارة أخرى يسمع كلاما حلوا معسولا ، أو كلاما لا يعجبه ،
وكأنما جاء فطر وقال : سأسكن فى أذنك ، حتى أكفيك شر
القليل والقال •• وبعدها سكن الأذن •

وكان للانسان رجلان وذراعان يسعى بهما الى الخير أو
الشر ، وجاء شر هو أشر من الشر •• وفتك ودمر فى الخير
والشر (شكل ٢٧ ب و ج) •

وكان للانسان وجه مليح ، فجاء فطر وحول الملاحه
الى قبح ينفر منه عباد الله ذوو الملاحه والجمال ! (شكل ٢٤)

وكان للانسان فم ولسان وشفتان ، وكانت هناك ثرثرة
وقيل وقال ، وجاءت فطريات لتسكن فيها ، لتحكم حركة
الفم واللسان والشفتين •• (شكل ٢٧ ا و هـ) •

وكان للأطفال شععر مسترسل جميل ، أو أكتر
قبيح ، وعلى القبح والجمال عاشت الفطريات ، فهى لاتفرق
بين هذا وذاك ، وخلقت فى الرأس شيئا أشبه « بالمطبات » !
(شكل ٢٥)

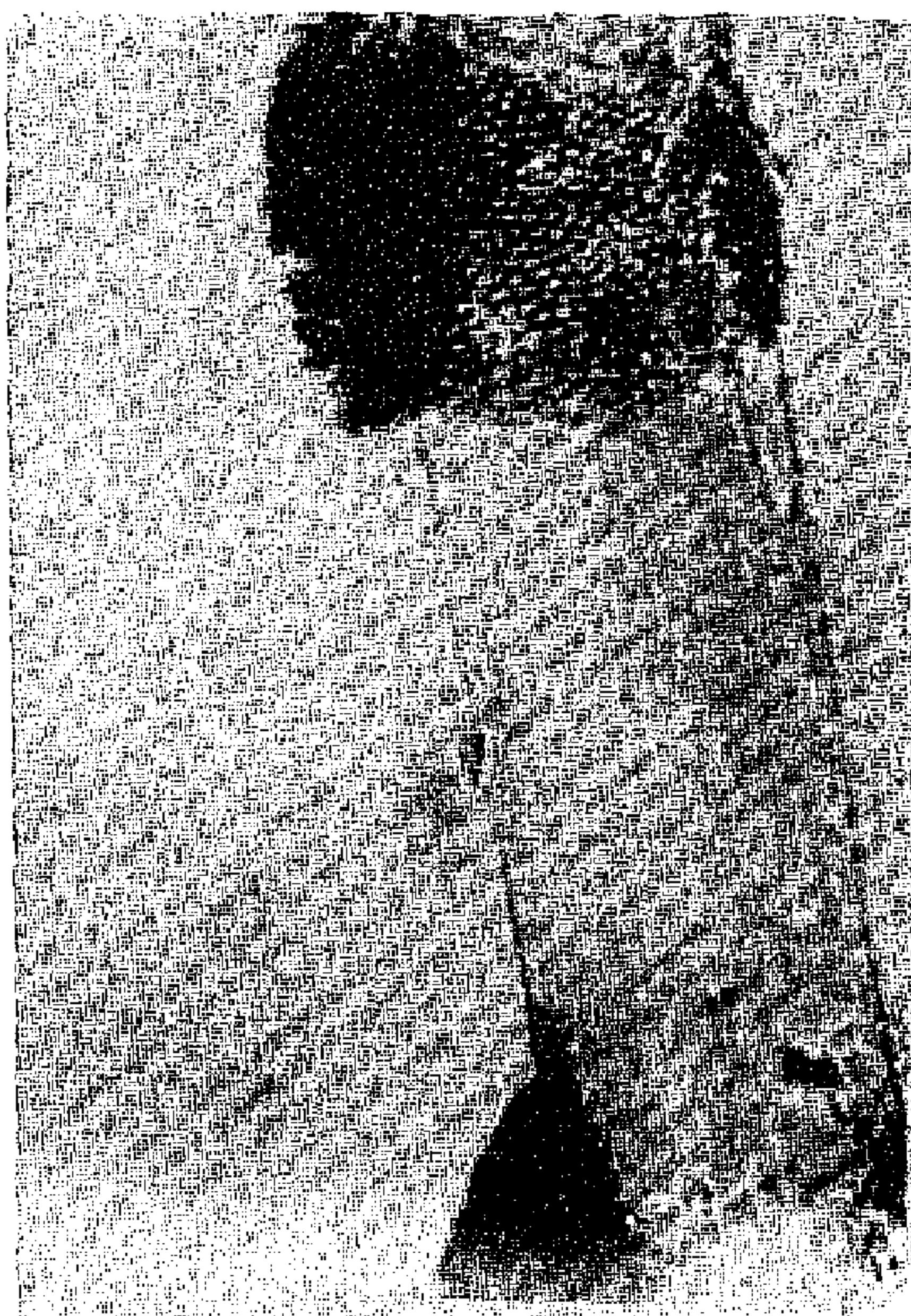
وكانت هناك وجنات كالتفاح ، فحولها الفطر الى
وجنات لئو رأيتها لاستعدت بالله ! • ، وكانت هناك أظافر ،
وكان للفطر أيضا فيها نصيب (شكل ٢٦) •



(شکل ۲۴) نما الفطر علی وجهه فشوہہ

وكانت رثتان وبلعوم وجلد وعظام ومناطق حساسة
بين الفخذين ، وتحت النهدين . . فكان لكل منها نصيب
محمود أو غير محمود !

وفوق كل هذا ، كان هناك منخ يفخر به الانسان
ويتباهى به على سائر المخلوقات ، وكأنما جاء فطر ليقول
« سأحطم لك مخك أيها الانسان ، حتى لا تظنى ، ولا تتجبر
علينا ، ولتدع ماله لله ، وما لقيصر لقيصر » ! . . وعاش
فطر فى المنخ . . ليس كل منخ .



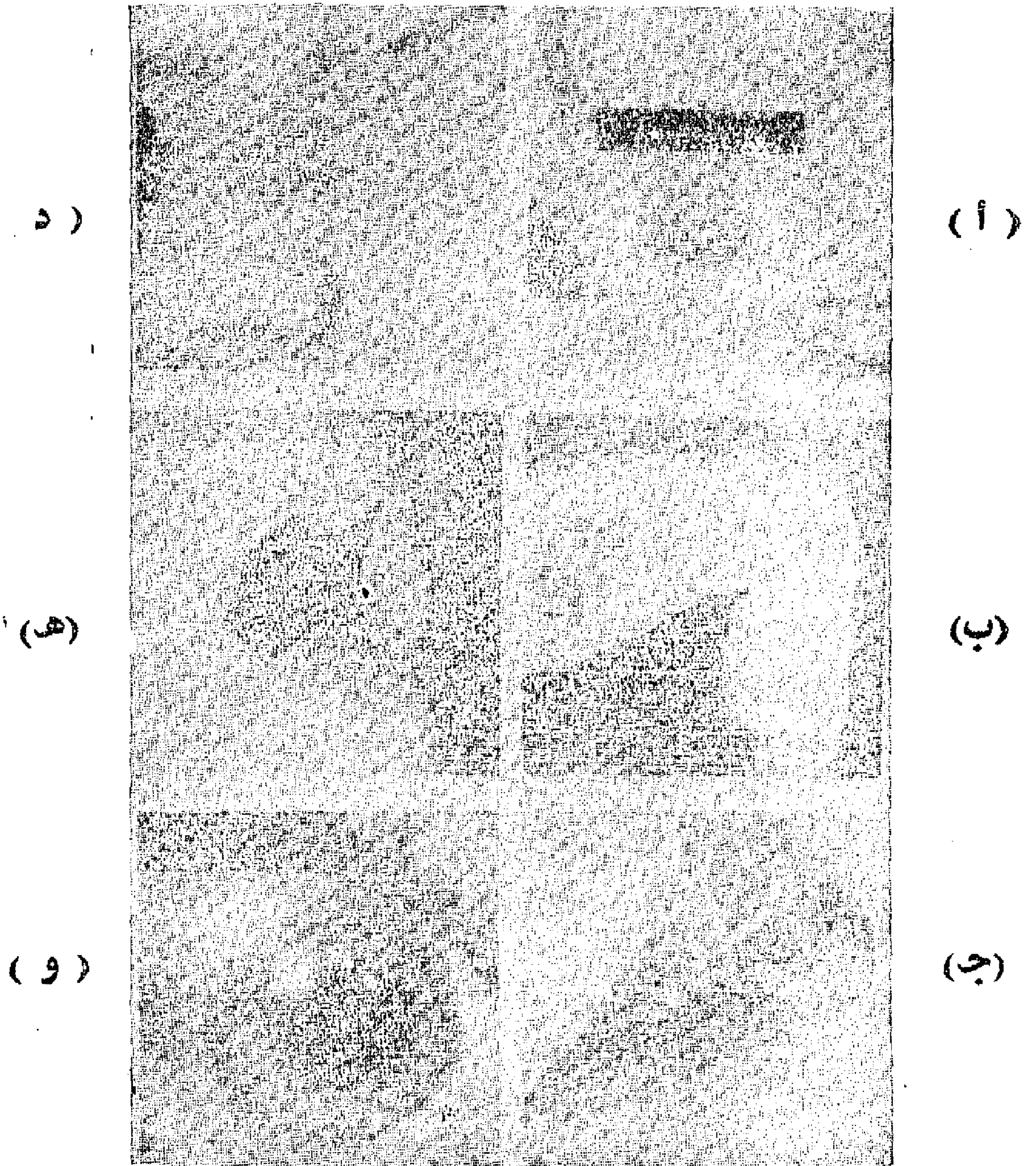
(شكل ٢٥) شعره مكبرة لرأس انسان وقد نما عليها فطر دقيق ،
فيسبب القراع .

هذا وقد تخصص ما لا يقل عن ١٣ جنسا ، غير عشرات
الأنواع التي تنتمي اليها لاصابة الجلد وفروة الرأس
والاظافر ، وزيادة على ذلك فلدينا ما لا يقل عن ١٥ جنسا ،
غير عشرات من أنواعها كذلك ، لتقوم بغزو داخلي في
الانسجة الحية . . . والبقية تأتي مع تقدم العلم واكتشافاته .



(شكل ٢٦) فطر ينمو على اظافر الانسان ، فتتاكل
فيسبب القراع

والأمراض الفطرية في الانسان ، لا تشكل عليه
وبائيات خطيرة ، فهي ليست سريعة الانتشار كما يحدث ذلك
مع ميكروبات البكتيريا التي تسبب الكوليرا والتيفود وغير
ذلك . . . كما أن الأمراض الفطرية لا تسبب الوفاة ، اللهم
الا في حالات نادرة ، ولكن وجودها يثير الاشمئزاز في
النفوس ، اذ يكفي أن تنظر الى وجنة الرجل المنشورة صورته



(شكل ٢٧) وعلى الأنف وفي الوجه . . وعلى الشفاه وفي الفخذ . .
وفي داخل العين والقدم أثبتت الفطريات وجودها

هنا (شكل ٢٤) أو الى رأس طفل أقرع ، وهنا سنتعلم ما تحدثه الفطريات من تشويه في الحلقة ، وما تسببه من مضايقات واحراج للشخص المصاب ، تجعل الناس تنفر منه ، وتبتعد عنه .

ويسمى المرض باسم الفطر الذى يحدثه ، ولما كان اسم الفطر والمرض أسما لاتينيا معقدا ، وليس له مرادف فى لغتنا ترتاح اليه النفس عند نطقه ، أو حتى عند النظر اليه ، لذلك ترانا مضطرين لذكر نبذة قصيرة عن بعض الأمراض .

ولنضرب هنا مثلا . . فالمرض الفطرى المسمى علميا باسم كوكسيديوميكوزيس *Coccidioidomycosis* يسببه فطر اسمه كوكسيديويدس ايميتيتس *Coccidioides immitis* وقد عزل هذا الفطر من التربة ، لأنه يعيش أساسا عيشة رمامة الا أنه أحيانا ما ينجح فى إصابة الانسان والكلاب والماشية والقوارض .

والفطر يضرب الجلد والجهاز التنفسى فى الانسان ، وقد لا يظهر له فى بادىء الأمر أية أعراض (فى حوالى ٥٠ ٪ من المصابين) ولكن عندما يشتد المرض ، يختلط على الاختصاصيين تشخيصه فى بعض الأحيان ، حيث أن أعراضه تشبه أعراض البرد أو الانفلونزا ، وعندما يشتد المرض الى منتهاه ، تظهر أعراض السعال والحمى والرعشة وآلام فى الصدر ، وصداع . . وقد يحدث الفطر فجوات صغيرة فى

الرئتين ، ينتقل منها الى البطن والدم ، فيصيب العظام وقد تظهر بثرات كبيرة حمراء فى القدم ، يحس المريض بآلامها اذا ضغط عليها . . وقد يغزو الفطر المنخ ، وهنا ترتفع نسبة الوفاة .

ومما يستحق الذكر هنا ، أن حالة واحدة من بين كل ألف حالة مصابة ، تظهر فيها كل تلك الاعراض فى آخر الأمر ، وقد يقاوم الجسم الغزو ويتخلص من الهجوم الفطرى .

وحقيقة المرض لا تعرف معرفة حقيقية الا اذا زرع جزء من النسيج المصاب على وسط غذائى خاص ، وهنا يظهر الفطر على بيئته الحقيقية ، وقد يفحص افراز من بثرة القدم تحت الميكروسكوب ، فتظهر خلايا الفطر وكأنها خلايا فطر الخميرة .

والعلاج فى مثل هذه الحالات ليس ناجحاً . . فبعضها يعالج بأمصال خاصة ، وبعضها الآخر بواسطة حقن وقد تخف حدة المرض فقط دون أن تختفى .

وهناك فطر آخر (١) يشارك الفطر السابق ذكره فى إصابة الرئتين والاحشاء والحبل العصبى والمنخ والعظام وهو يعالج بأملاح اليود أو بواسطة Hydroxystilbamidine — 2 وقد يكون العلاج ناجحاً أو غير ناجح .

(١) اسمه العلمى : Blastomyces dermatidis يسبب مرض Blastomycosis

ولهذا الفطر ابن عم آخر يتبع جنسه (١) وهو يغزو الانسان من مصادره التي لم يتوصل اليها العلماء بعد ، ويسبب هذا الفطر ورما في الغدد الليمفاوية بالرقبة ، ويصيب الغشاء المخاطي في البلعوم والأنف ، دون أن تظهر قرح فيها .

ويعالج هذا المرض بأقراص السلفا وبالاخص سلفاديازين أو سلفا ميرازين ، أو باستخدام اللقاحات والأمصال .

أما الفطر (٢) الذي يصيب فروة الرأس أو الشعر فيسبب تساقطه ، تاركا وراءه مناطق جرداء . . هذا الفطر ينتشر انتشارا واسعا بين الاطفال ولكنه لا يصيب البالغين . ويستطيع الفطر أن ينثر جراثيمه على ما حوله من رؤوس . . ولهذا نجده بكثرة بين الاطفال في المدارس . . اللهم الا اذا عزل الطفل المصاب من بين زملائه ، وتمت معالجته بمرهم يحتوى على حامض الساليسيليك والكبريت .

وقد يزول المرض عندما يبلغ الطفل سن البلوغ .

وللرياضيين (٣) فطر يعيش معهم ، ويصيب أقدامهم ، ولهذا سمى بفطر قدم الرياضي ، فما أيسر على الفطر في

(١) اسمه العلمي : *Blastomyces brasiliensis*

(٢) اسمه العلمي *Micresporum* وله نوعان .

(٣) اسمه العلمي *Trichophyton* وله عدة أنواع .

قسم مصابة أن ينثر جراثيمه على الأرض التي تسير عليها
الأقدام السليمة في حمام مشترك مثلاً ، وتلتصق عليها
وتصيبها ، وقد تستمر بين الأصابع سنوات طويلة ، وينتج
عنها روائح كريهة .

وتنتشر أنواع من هذا الجنس في أجزاء أخرى كثيرة
من الجسم ، حيث يتوافر فيها العرق ، كبين الفخذين ، أو
تحت الإبطين . . . وللنساء محصول وافر من الفطريات ،
وذلك بطبيعة تكوينهن الأنثوى !

ومما يساعد على انتشار هذا المرض بين أعالي الفخذين ،
هو وجود المراحض ذات القاعدة الخشبية ، والتي نستعملها
استعمالاً مشتركاً ، يكفي أن يجلس عليها مريض ، فيترك
على سطحها جراثيم الفطر ، وهذه تنتقل إلى الجالس بعده
وبعده وهكذا !

ويعرف هذا المرض باسم تينيا في بعض الأحيان ،
ويعالج بواسطة حبوب من جريزوفولفين Griseofulvin
وهو واحد من المضادات الحيوية التي يفرزها نوع من فطر
البنيسيليام (١) .

وتظهر بعض البثور الفطرية عادة بين المزارعين ، حيث
ينتشر الفطر المسبب للمرض (٢) في التربة الزراعية وعلى
النباتات أو المنتجات الزراعية .

(١) اسمه العلمي *Penicillium griseofulvum*

(٢) اسمه العلمي *Chromomycosis and Chromoblastomycosis*

وتسببه عدة أجناس .

وتبدأ أعراض المرض بظهور بثرة حمراء ملتهبة .
تحيط بها بثور أصغر منها ، ثم لا تلبث أن تلتحم جميعها
مكونة بثرة كبيرة .

وفي حالات الإصابة المبكرة تجرى عملية جراحية
لاستئصالها ، وأحيانا ما ينفع العلاج بواسطة حقن
أمفوتيريسين ب في مكان القرحة ذاتها .

ومن أغرب الأمور التي يسير عليها جنس خاص من
الفطريات في إصابته للإنسان ، أنه لا ينتقى إلا الرئتين في
الأطفال ، ويصيبها ، ثم لا يستطيع أن يثبت وجوده في
الصبيان والشباب ، حتى إذا ما بلغ الإنسان من العمر ٥٠
— ٦٠ عاما ، استطاع الفطر (١) في هذه الحالة أن يصيب
الرئتين من جديد .

ولا يوجد لمثل هذا المرض علاج ناجح حتى الآن .

وقد يصاب الغشاء المبطن للمخ بالالتهابات . . وقد
يكون أساس الالتهاب بكتيريا أو فيروس . . إلا أن هناك
نوعا من الفطر (٢) ، قد أعجبه ما أعجب الفيروس والبكتيريا ،
فقد اقتسم معهما الغنيمة في الغشاء السحائي ، أو أنه قد

(١) اسمه العلمي Histoplasma capsulatum

(٢) اسمه العلمي Torula

يعيش عليه وحيدا ، يرتع فيه ويمرح ، ويصيب الانسان
بصداع مستمر ، وتصلب في العنق والظهر .

حتى الخميرة التي تخدمنا في صناعاتنا، تحول منها
نوع الى فطر شرير (١) يستطيع أن يصيبنا بالمرض .

وهذا النوع من الخميرة يعيش راما مع الانسان
السليم ، وقد تسنح له الفرص ، فيتحول الى فطر طفيل ،
ويصيب الغشاء المخاطي والجلد والأمعاء .

ومن الفرص التي تسمح لهذا الفطر بالغزو وجود
اصابات سابقة في الانسان كجرح ، أو دمل أو ورم أو
التهابات رئوية . . وهو ينتقى المواضع التي تتوافر فيها
الافرازات والاحتكاك .

والعلاج في هذه الحالة مضاد حيوى اسمه نيستاتين
Nystatin وتستطيع فطريات كثيرة من التي سبق ذكرها أن
تحدث في الانسان التهابات رئوية حادة .

وقبيل يحدث صراع في الأذن بين بكتريا وفطر ،
وتتوقف نتيجة المعركة على السلاح الحيوى الذى يستخدمه
كل منهما . . فقد تقتل البكتريا الفطر ، وقد يقتل الفطر
البكتريا ، ويستولى على الغنيمة ، ليرتع فيها ويمرح ، وقد
يخرق طبلة الأذن .

ويكفينا هنا هذا القدر ، حتى لا نحمل الهموم التي
تنتشر على كوكبنا . . ومسكين هذا الانسان بأمراضه
وأمرض محاصيله .

الوجه الحسن للفطر

● أردنا أن نقدم الوجه القبيح للفطر أولاً ، ثم نختم هذا الكتاب بوجهه الحسن .

وان كان المرء يذكر بحسناته لا بسيئاته ، فاننا نذكر الفطر بسيئاته الكثيرة . الا أن بعض أنواعه القليلة جداً قد وقفت بجانبنا ، وقدمت لنا خدمات كبيرة . ولهذا فلها حسنات يجب أن نذكرها .

والفطر لم يأت إلينا ويقول : أستطيع أن أقدم لكم كذا وكذا . وأخدمكم من حيث لا تعلمون . ولكن الانسان قد اكتشف خدماته ، اما بالصدفة وحدها ، أو بالبحث العلمي ، أو من خبرة الأجيال الطويلة .

وقد تفرع الآن من علم الفطريات فرع آخر له أهمية بالغة ، وأطلقنا عليه « علم الفطريات التطبيقى » ، وهو علم له بحوث ومعاهد ومصانع ضخمة ، لها أعضاء مجالس إدارات ومديرون ومهندسون وعلماء وموظفون وعمال . كل هذا من أجل فطر أو عدة فطريات ، ومن ورائها يجنى العالم آلاف الملايين من الجنيهات .

وسوف يتطور هذا العلم تطورا هائلا فى السنوات القادمة ، فهو يقوم الآن على أساس البحث العلمى المنظم ، وفيه يكتشف العلماء أسراراً كثيرة يمكن أن يجنى الناس من ورائها فوائد ما كانت لتخطر لهم على بال .

كانت الفطريات فى الماضى تدور فى هذا الكوكب ، وكأنها الأطفال المشردون فى الأرض . تقوم من هنا لتسطو على شىء هناك ، وتتدخل فى حياة الناس تدخلا غير مرغوب فيه ، فنلعنها كما نلعن المشردين .

الا انك تستطيع أن تصلح الطفل المشرود ، وتقدم له مسكنا وغذاء وعملا فيتحول الى طفل عاقل ، يقوم على خدمتك ، وقد تخدمه انت أكثر فيصبح عضوا صالحا فى المجتمع ، بعد أن كان لعنة وبلاء عليه .

وكذلك كانت بعض الفطريات ، فبعضها خلق للمشرود والتخريب ، ولن يصلح حاله مهما قدمت له من خدمات . لقد خلق هكذا .

وبعضها تستطيع أن تسوسه ، وتعرف مزاجه ، وهذا لا يتأتى الا بالبحث العلمى ، تماما كما يريد المجتمع أن يصلح المشردين فيه ، ولا يتأتى هذا الا بالبحث الاجتماعى . كلاهما وجد لغرض وهدف .

ونحن نستطيع أن «نؤدب» الفطر المشرد « ونهذه به » ، « فنضربه » بالاشعاعات ، فتخرج لنا منه طفرات جديدة ، نخدمنا أكثر وأكثر ، فقد يكون «الأب» عنيدا ، فلا وجود علينا الا بالقليل ، ولكن الطفرة أو الجيل الجديد ، التى خرجت عن طريق الاشعاع قد وجود علينا بالكثير .

والعصا الأخرى التى نهذب بها الفطريات ، قد تكون على هيئة مركبات كيميائية ، فتتدخل فى حياة الشرير ، لتخلق منه مواطنا صالحا - نعننى فطرا صالحا !

ولهذا كانت المنافسة التجارية بين المصانع أساسها طفرة أو سلالة من فطر . والمصنع الذى يستطيع أن يغزو الأسواق بثمرن معتدل ، هو المصنع الذى استطاع تهذيب هذا النوع ، أو تلك السلالة الفطرية ، وعرف مزاجها واحتياجاتها فقدمها اليها ، وهنا تقسوم هى بتقديم الانتاج بكميات وفيرة .

من أجل هذا فقد يستغنى المصنع عن رؤسائه ومديره ، ولكنه لا يستغنى عن سلالاته الفطرية ، ولا يبوح بسرهما لأحد .

ولنقدم الآن بعض الصناعات التي قامت على اكتاف
بعض الفطريات .

صناعة الكحول (السبرتو)

يقوم فطر الخميرة بعمليات تخميرية في السكر ،
ويحوّله الى كحول ، وكل أنواع الخميرة تستطيع أن تقوم
بهذا العمل ، ولكن بعضها أكفاً من بعض في الانتاج .

ونحن بطبيعة الحال لا نقدم للخميرة سكرًا مصفى ،
ولكننا نعطيها نفايات الصناعات الأخرى . ففي مصانع السكر
عندنا ، نفاية لزجة القوام سوداء اللون ، اسمها المولاس ،
ولم يكن للمولاس أية قيمة في الماضي ، بل كان عقبة تقف
في وجه المصانع ، وكان التخلص منها صعباً .

وكأنما جاء فطر الخميرة ليقول : أنشئوا لي مصنعا ،
وأنا أحول لكم تلك النفايات التي ليست لكم فيها فائدة
ولا حيلة . . . أحولها لكم الى كحول تجنّون من ورائه ذهباً .

وقد كان . وأنشأنا مصنعا كبيرا للكحول . الأساس
فيه خميرة ونفايات بها نسبة من السكر لا نستطيع الحصول
عليها ، ولكن الخميرة تستطيع ، وتحولها الى كحول ، ثم
يقطر ويعبأ ويوزع في الأسواق ، وتعود المحاصيل على
هيئة مئات الألوف من الجنيهات .

ثم انك تستطيع أن تقدم لهذا الفطر أعواد القصب

التي عصرت ، ويقوم الفطر باستخراج ما لم نستطع
استخراجه ، فيخمره ويحوّله الى كحول .

وقامت مئات المصانع الضخمة في العالم ، لتنتج
ملايين فوق ملايين من جالونات الكحول كل عام . وقد
تستخدم المولاس كما نستخدمه ، أو تقدم للخميرة البطاطس
والشوفان والذرة والشعير والجويدار والسراخس والأعشاب
البحرية وبقايا النباتات ، حتى أن بعضها يستطيع أن يحول
لك نشارة الخشب الى كحول ، وذلك بعد معاملة النشارة
ببعض الأحماض غير العضوية ، فتحلل السليلوز في النشارة
الى سكر ، وعلى هذا تعيش الخميرة ، وتخمّره الى كحول .

صناعة الخمر :

عرفت الخمر من قديم الزمن ، وقد جاء ذكرها على
جدران معابد طيبة ، وكان أجدادنا القدماء يقطفون العنب ،
ثم يعصرونه ، ويصفونه ، ويتركونه شهورا حتى يتخمر
ويتحول الى خمر .

أما من أين جاءت الخميرة ، فقد جاءت عن طريق ذبابة
الدروسوفيلا (أي ذبابة الفاكهة) ، وتتغذى الذبابة على
العنب ، وتضع فيه بويضاتها وفي كلتا الحالتين ينتقل منها
فطر الخميرة الى العنب ، وعندما يعصر ، يتكاثر الفطر ،
ويحدث التخمر .

ولابد أنك قابلت حبات من العنب وقد تخمرت ،
وفاحت منها رائحة خاصة تدلك عليه . . أي على التخمر

وتتوقف جودة الخمور على نوع الفطر والعنب ، ودرجة
نضجه ، وطريقة تحضيره وتخزينه .

وقد يستعاض عن العنب بالتفاح أو الذرة أو الشوفان ،
وفى كل الحالات تنتج نسبة من الكحول وبعض الأحماض
العضوية ومواد أخرى تضاف على الخمور طعاما خاصا .

وبالرغم من أن الخمور قد حرمتها الأديان ، إلا أنها
من الصناعات الهامة الكبيرة التي يرتزق منها ملايين الناس ،
وفتح فطر الخميرة بذلك ملايين البيوت ، وسهر على رزقها .

والغريب أن فطر الخميرة لا يسكر ولا يترنج ، كما
يترنج السكرى .

صناعة البيرة :

لدينا مصنعان ضخمان ينتجان ملايين الزجاجات من
البيرة كل عام ، والمسئول عن هذا هو نوع خاص من فطر
الخميرة ، يعيش على حبوب الشعير التي نبتت لمدة ثلاثة أيام
ثم جففت ، وبهذا يكون قد تحول ما بها من نشا الى سكر .
وعلى هذا السكر تعيش الخميرة وتحوله الى كحول .

وعند بدء العملية ، يضاف الى الحبوب المجففة كميات
من الماء ، ثم يغلى المخلوط مع الزهور الأنثوية لنبات حشيشة

الدينار ، فتكسب البيرة نكهة خاصة ، ثم تضاف الخميرة بعد التبريد ، لتقوم بالتخمير .

وثمة مشروب شعبي اسمه « البوظة » ، وهو أيضا نوع من التخمير تقوم به الخميرة .

وفي كثير من أنحاء العالم تقوم الخميرة بتقديم مشروبات شعبية تختلف باختلاف مزاج السكان .

صناعة الخميرة المضغوطة :

فلايشمان اسم رجل كون ثروة هائلة من هذا الفطر ، ومات وترك وراءه ٢٦ مليوناً من الجنيهات ، جمعها من تجارته في الخميرة المضغوطة ! .

لقد ترك فلايشمان وطنه هنغاريا ؛ وسافر الى ولاية أوهايو بأمريكا ، ولم يأخذ معه الا أنبوبة صغيرة بها فطر الخميرة .

وهناك استطاع أن ينشئ له مصنعا صغيرا ؛ وربى الخميرة على محاليل سكرية ، ثم ركزها ، وضغطها ، وقدمها في عبوات صغيرة للمخابز ولسيدات البيوت . وقال عنها : ان الحبز الذي تضاف اليه خميرتي لا بد أن يرتفع ، كما لا بد أن ترتفع الشمس في كل صباح .

كان الناس فيهما مضى يعتمدون على الخميرة التي

يربونها كيفما اتفق دون أن يعرفوا الصالح من الطالح .
ولهذا كانت العجينة لا تنتفخ كما يجب أن يكون الانتفاخ .

الا أن فلايشمان عرف كيف ينتقى السلالة الجيدة ،
التي تقوم بالتخمير السريع ، وإطلاق غاز ثانى أكسيد
الكربون الذى يتخلل العجينة ، ويجعلها مسامية ، فيحوز
اعجاب ربات البيوت واعجاب أصحاب المخابز !

وراجت تجارته وسارت من ولاية الى ولاية كالصاروخ .
وعندما اكتشف هوبكنز فيتامين ب المركب وفوائده ،
عرف فلايشمان أن الخميرة تحتوى على هذا الفيتامين ، وهذا
صحيح ، ولذلك قام بدعاية كبيرة ، وقدم الخميرة على هيئة
أقراص لتؤكل ، وأكل منها الناس ، وجنى هو تلك الأرباح
الطائلة .

وأصبحت للخميرة المضغوطة بحوث هامة ، فهي غنية
بالبروتين ، وهى فى رأس قائمة المواد الغذائية من حيث
احتوائها على فيتامين ب المركب ، ولهذا أنتج منها الألمان
أثناء الحرب العالمية الثانية ما يزيد على المليون كيلو جرام !
وأقام لها الانجليز مصنعا كبيرا ينتج فى كل عام عشرة
ملايين كيلو جرام ، وأصبحت الخميرة المضغوطة من
الأساسيات التى يجب أن تغزو الشعوب الفقيرة ، والتى
يصاب أهلها بأعراض نقص فيتامين ب المركب ، زيادة على
ذلك فهى رخيصة الثمن ، خصوصا وأنها تنتج من نفايات
الصناعات الأخرى !

صناعة الأحماض العضوية :

ومن الصناعات الهامة التي قامت في معظم أنحاء العالم صناعة الأحماض العضوية بواسطة بعض الفطريات ، وأهمها العفن الأسود (اسبرجلاس Aspergillus) ويكفى أن نذكر أن روسيا قد أنشأت معهدا كبيرا لهذا الفطر ، وعلى هذا الفطر يقوم ٣٠٠ عالم وباحث بكشف أسرارهِ ، فبالرغم من دقته ، إلا أنه - أي الفطر - معمل كبير تجري بداخله كثير من العمليات الحيوية المعقدة ، واكتشافها يؤدي إلى قيام صناعات جديدة .

ويقدم لنا هذا العفن سنويا حوالي ٢٥ ألف طن من حامض الليمون ، يقدمها لنا من نفاية الصناعات الأخرى ، أما الليمون الذي يزرعه العالم ، فلا نحصل منه إلا على حوالي ثلاثة آلاف طن فقط ، وبهذا فقد وقف الفطر بجانبنا ، ليعوض لنا النقص في هذا الانتاج .

ويقوم فطر عفن الخبز بصناعة حامض اللبن من السكر ، ولهذا الحامض فوائد طبية وصناعية هامة .

وحقن الكالسيوم أصلها ملح لحامض عضوي اسمه حامض الجلوكونيك ، (جلوكونات الكالسيوم) ، وهذا الحامض تنتجه بعض الفطريات بكميات كبيرة ورخيصة ، ومن ثم فإن الفطر يخدم الحوامل ومرضى لين العظام !

وهناك قائمة أخرى بالأحماض العضوية التي تنتجها

الفطريات ومنها حامض الأوكساليك والطرطريك-
والسكسينيك ، والكوجيك والفيوماريك . . الخ .

انزيمات « خدائر » من الفطريات :

وتقدم لنا الفطريات بعد هذا عددا كبيرا من الانزيمات ،
فهى تستطيع أن تصنعها بكميات وافرة داخل اجسامها ،
وتفرزها خارجها ، لتهضم بها المواد الغذائية المعقدة . .
وقد أمكن فى الصناعة الحصول على هذه الانزيمات بحالة
نقية ، لاستخدامها فى صناعات اخرى .

ومن أهم تلك الأنزيمات انزيم الأميليز Amylase
الذى يحلل النشا الى سكر ، ويستخدم فى تجهيز المصبرات .
وفى تخليص المنسوجات من النشويات ، وفى تنقية عصير
الفواكه ، وفى صناعة العقاقير . . الخ

ونستخلص منها كذلك انزيم الانفرتيز Invertase
الذى يحلل سكر القصب الى سكر عنب وسكر فواكهه ،
ويستخدم فى عمل الحلويات والمرببات .

وثمة انزيم ثالث أسمه البروتيز Protease
وهو فى الحقيقة مجموعة انزيمات تحلل البروتين ، ويستخدم
فى صناعة الجلود والغراء السائل ، وفى تخليص البيرة
من عكارتها البروتينية ، وفى صناعة الصابون . . الخ
ثم انزيم البكتينيز Pectinase الذى يساعد على تنقية
عصير الفواكه ، وعلى تفكك خيوط الكتان والجوت .

الزيوت والدهون والبروتين :

فى الوقت الذى قد تنقص فيه موارد العالم من هذه المركبات الهامة ، سوف يتوصل العلماء الى حل المشكلة عن طريق الفطريات ، اذ أن الفطر يحتوى على نسب كبيرة من الدهون قد تصل الى ٤٠٪ من وزن الفطر الجاف !

وبعض الفطريات يحتوى على نسب لا بأس بها من البروتين ، وقد أمكن تغذية الفئران على بروتين فطرى ، حتى وصلت الى مرحلة البلوغ .

وقد استخدمت ألمانيا أثناء الحرب العالمية الثانية البروتين الفطرى كعلف للماشية ، فكانوا يضعون بعض أملاح النشادر مع علف الحيوان ، ثم يزرعون فى العلف المندى العفن الأسود ، وينمو العفن ، ويحول أملاح النشادر الى بروتين ، وبهذا حصلت الماشية على علف به نسبة عالية من تلك المادة الهامة ، فزادت لحومها .

ومن قديم الزمان وأهل الشرق يستخدمون بعض أنواع الفطريات لتضفى نكهة خاصة على شوربة فول الصويا وبجوار ذلك ، فهى تقوم بعمليات تحليل فى المواد المعقدة ، ونحولها الى أحماض أمينية وأحماض عضوية .

ومما يذكر أن هذا الطعام يعبأ فى علب ، وهو ذو قيمة غذائية عالية .

شطائر فطرية :

وقد يقدم اليك شطيرة (سندوتش) ، فيعجبك شكلها وتأكلها ، وأنت لا تعرف أنك تأكل فطرا . . لقد أكلت نوعا خاصا من عيش الغراب .

وتنمو أمثال هذه الفطريات فى الغابات على المواد المتحللة ، ولما كثر عليها الطلب ، وزادت أسعارها زيادة فاحشة ، كانت فرنسا دائما فى مقدمة الدول التى استطاعت أن تزرعها وتنتجها على نطاق واسع ، فاذا ذهبت الى هناك ، كان لابد أن تجد لها فى قائمة الطعام الذى يقدم اليك فى أرقى أنواع المطاعم .

ومما يذكر أن الولايات المتحدة قد حذت حذو فرنسا فى زراعة عيش الغراب ، حتى لقد بلغ انتاج أمريكا وحدها من أمثال هذه الفطريات ما يقدر بحوالى ٣٨ مليون كيلو جرام فى العام الواحد ، وهى اما أن تباع مجففة ، أو تصنع على هيئة أقراص ، وتضاف الى الشوربة أو الحساء لتكسيبها نكهة وطعما لذيذا ،

وبدأ الانسان فى تعليب عيش الغراب ، أى وضعه فى علب مغلقة معقمة كما هو الحال فى الفواكه والطماطم وغيرها ، وأصبح لعيش الغراب تجارة رابحة .

لقد عرف الناس منذ زمن بعيد أنواعا كثيرة من عيش الغراب تعد بالآلاف ، وليست كلها صالحة للأكل ، فبعضها

له رائحة نفاذة لانسيسيفها ، وبعضها الآخر يحوى سموما قاتلات .

ومما يذكر أن أنواعا ستامة من عيش الغراب قد دست للملوك والأمراء على موائدهم ، وفعلا مات من جراء هذا عدد غير قليل .

وكثيرا ما يخطئ الانسان دون أن يدري ، وقد يدفع حياته ثمنا لهذا الخطأ ، وذلك عندما يجنى انواعا من عيش الغراب ليأكلها ، وهو لا يدري أن ما يأكله يحوى سموما قاتلات .

لهذا فان من يستطيب عيش الغراب ، لابد أن يكون ملما بكل التفاصيل عن آلاف الأنواع التى تقابله ، حتى يستطيع أن ينتقى منها الصالح ، ويترك السام . . والواقع أن الانسان لم يعجبه من هذه الآلاف الا عشرات فقط . . ومن هذه العشرات استطاع أن ينتقى نوعين ، ويزرعهما تحت ظروف خاصة .

وليس كل من زرع يستطيع أن يزرع عيش الغراب ، فزراعته تدر ربحا وفيرا ، ولكنها تحتاج الى علم وصبر ، ولستنا مباليين اذا قلنا ان الصعوبات التى قابلت الناس فى زراعته ، قد تحولت الى بحوث ، وكونت البحوث علما قائما بذاته .

ولكى ينمو الفطر كما يجب ، ليعطى محصولا وفيرا .

كان لابد من ظروف خاصة تحيط به ، ففي فرنسا مثلاً ،
يزرعه من خبروا مزاجه في الكهوف الكثيرة المنتشرة حول
باريس وغيرها ، كهوف أوجدها الانسان عندما حمل
الأحجار منها ليبنى بها مدنه .

وزراعة الفطر لاتنجح في الأرض العادية ، بل لابد
من عمل أحواض خاصة ، قوامها مواد متحللة أهمها روث
الحصان .

وأغرب ما في الأمر أن المحصول يختلف باختلاف
بيئة الحصان ، سواء أكان من أحصنة السوارى ، أو الحرب
و الحقل أو السباق ، وقد يبدو أن هذا شيء سخيـف
بالنسبة لنا ، ولكنه بالنسبة للفطر مسألة مزاج ، كأمزجة
الناس مثلاً في تدخين سيجارة معينة ، صحيح أن كله روث
وكله دخان سجائر ، لكن للفطريات أمزجة في الروث ،
كما أن للناس أمزجة في نكهة الدخان ، وكل ما نستطيع
قوله أن هذا حدث فعلاً بالتجربة فأما أن يعطى الفطر
المحصول أو لا يعطيه .. المسألة مسألة مزاج في الروث !

وليس نوع الروث هو المهم فقط ، ولكن الفطر قد
لايجود عليك بالمحصول ، إذا لم تعرف كيف تخلط له
الروث « بالسبلة » أو القش أو نشارة الخشب أو ماشابه
ذلك ، فإذا أعجبته الخلطة أعطاك المحصول الذى يعجبك !

ثم انه قد يضرب عن الانتاج اذا لم تكوم له تلك

الخلطة فى اكوام بطريقة تعجبه ، ولا بد أن تكون قد وصلت الى حالة من التخمر ترضيه . . هذا زيادة على درجة الحرارة والرطوبة والضوء . فزيادتها أو نقصها عن المعدل ، تجعله يعطى خيوطا فطرية تتفرع فى الخلطة ، ولكنها لاتعطيك أجساما ثمرية !

وهكذا ضرب لنا هذا الفطر أروع مثال يمكن أن نصل اليه فى مزاج أى مخلوق حى آخر . حتى ولو كان مزاجه كومة من روث البهائم . ثم يأكل الانسان « من » أكل الروث !

وبالاختصار ، اعرف مزاجه . وتعلم الصبر فى زراعته ، تجنى من ورائه ذهباً .

وعيش الغراب يظهر بجسمه الثمرى فوق سطح الأرض ، الا أن هناك أنواعا خاصة من الفطريات تدفن أجسامها الثمرية تحت سطح الأرض ، وبهذا فهى تشبه درنات البطاطس تقريبا .

وهى ترحب بأى مخلوق يطلب أكلها ، لأن ذلك مسألة تتوقف عليها حياة الفطر وانتشاره من مكان الى مكان ، فالذى يأكلها انما يأكلها بما تحوى من جراثيم ، والجراثيم تستطيع أن تخرج مع فضلات الحيوان الأكل سليمة ، كما تخرج بذور النبات سليمة ، وبهذا يوزعها الحيوان فى كل مكان سار فيه ، وألقى بفضلاته عليه .

ونحن لا نستطيع أن نستدل على تلك الشمار الفطرية المدفونة ، ولكن الكلاب والخنازير وبعض القوارض تستطيع أن تعرف مكانها الذى تدفن فيها ثمارها ، وذلك من رائحة تطلقها ، تجذب اليها أمثال تلك الحيوانات ، فتتقب الأرض وتستخرجها .

ولقد رأى الانسان بالصدفه سلوك الحيوانات مع تلك الدرنات الفطرية ، وجذب هذا الأمر انتباهه ، لهذا شارك الكلاب والخنازير فى استطعامها لتلك الفطريات ، بل واعتبرها مصدرا من مصادر رزقه وطعامه . . . ومن أجل ذلك يصحب الانسان الى الغابات كلبا أو خنزيرا ليشتم الأرض نيابة عنه ، فاذا بدأ الخنزير فى التنقيب ، أبعده ، وأخرجها هو بفأسه ، ليعود آخر النهار وسلاله مملوءة بتلك « الفاكهة » الغريبة !

وهناك نوع من فطريات الخميرة ، استطاع الانسان أن يربيه على أوساط غذائية خاصة ، فتكاثر فيها بسرعة كبيرة ، وجنى من وراء ذلك محصولا على هيئة كتل بنية اللون ، تضاف اليها بعض المواد لتكسيبها طعما أقرب الى نكهة اللحوم .

وقد لا يعجبك طعم الفطريات ولا مذاقها ، بالرغم من أن لونها وشكلها أقرب الى لون اللحوم . . . ذلك أن عيش الغراب اذا قطع على هيئة شرائح يتحول الى لون أقرب الى لون اللحوم . . . وقد تأكلها دون أن تعرفها ، وقد تموع

عليك نفسك اذا عرفت حقيقتها ، ولكنها تعتبر من المأكولات الغنية بالبروتينات والدهون والفيتامينات ، ولهذا فهي من الأطعمة المرموقة في الدول التي تزرعها أو تصدرها .

وفي الوقت الذي يتكدس فيه العالم بالسكان، وتقل فيه امكانيات انتاج اللحوم الطبيعية ، في هذا الوقت ، قد تلعب أمثال هذه الفطريات دورا هاما ، وقد يتوسع العالم في انتاجها ، ليسد بعض النقص في مواردنا الغذائية .

قدمت لنا أفخر أنواع الجبن

جبنة الروكفورت .. جبنة الكاممبورت .. جبن غير عادى ، له طعم طيب المذاق ، ونكهة جميلة ، وملح ناعم كأنه الكريمة ، وفوق كل هذا فالجبن يحتوى على مادة خضراء ، يحسبها معظم الناس قطعاً صغيرة من البقدونس، وليست هي بذلك .. فالخضرة نوع من العفن الأخضر !

والعفن هو الذى يعطى للجبن هذا المذاق اللذيذ . بما يفرزه من مواد خاصة أثناء نموه فيه .. وليس كل عفن يستطيع أن يعطيك هذه النكهة اللذيذة بل ان معظمها قد يتداخل في الجبن ، ويفسده عليك !

وقد كشفت فرنسا القناع عن أهمية هذا العفن بالصدفة وحدها ، فقد نما على كميات الجبن الهائلة التي احتفظوا بها لمدة شهور ، وعندما أخرجوها من مخازنها ، هالهم ما رأوا ، وظنوا أن تجارتهم قد أفلست .

وتقدم أحدهم ليتذوق الجبن ، فأعجبه طعمه ونكهته ،
وانتقل الإعجاب كالعدوى . . ومن يومها بدأت فرنسا في
صناعة جبن الروكفورت .

والفطر المسئول عن هذا المكسب هو فطر البنيسيليام
Penicillium والبنيسيليام جنس ينضوى تحت لوائه
ما لا يقل عن ١٥٠ نوعا ، ومعظم هذه الأنواع قد تسطو على
طعامك ، أو تقوم بعمليات تدميرية ، إلا أن البنيسيليام
روكفورتي هو الذي يقدم لك الجبنة الروكفورت ،
والبنيسيليام نوتاتام والبنيسيليام كريزوجينام هما اللذان
يقدمان لك البنسلين . .

أما البنيسيليام كاممبرلي فهو يقدم لك مع فطر آخر
جبنة الكاممبرت !

وهكذا ، فقد ظهرت قلة من الصالحين ، وكثرة من
الفاسدين ، ومن يدري ، فربما توجه البحوث العلمية
مردمة من الفاسدين إلى صالحين ، وبهذا يكون لرجال
العلم رسالة رجال الدين ، هذا يهدي فطرا ، وذاك يهدي
إنسانا !

وليس بعيدا أن يقدم اليك الفول في المستقبل ،
وعليه عفن صالح ، يضيف إلى الفول نكهة وطعما لذيذا ،
أو يضاف عفن آخر لشريحة من اللحم ، فتبدو وكأنها قطعة
من ديك رومي أو ألد كثيرا . وربما وربما إلى آخر هذه

الآفكار التي لن يحققها الكلام ، بل البحث العلمي في المستقبل .

بقى أن نذكر لك شيئا . . فيدلا من أن نقول لك انه عفن ، كان من الأفضل أن نذكر كلمة فطر ، وان كان اللفظان يؤديان الى نفس المعنى . . والمعنى هنا في باطن العالم لا الشاعر . . فالطعم اللذيذ أو الطعم العفن ، يتوقف كلاهما على ما يقوم به الفطر من تحليل وافرازات . . ليس الا !

الارجوت . . مرة أخرى

وأحيانا ما نستخلص « من السموم الناجعات دواء » . . فالارجوت الذي تسبب في موت عشرات الألوف من الناس ، أمكن استخلاص مادة فعالة منه اسمها الارجوتين . . وتستخدم في تسهيل حالات الولادة العسرة ، بما لها من حالات الاجهاض ، وله أثر مذكور على وقف حالات النزيف الرحمي .

جبريلا . . خير وشر .

وجبريلا اسم فطر يصيب مزارع الأرز في اليابان ، ويتسبب في نقص المحصول ، وهذا شر !

ولكن العلماء استطاعوا أن يحولوا الشر الى خير ، عندما لاحظوا أمرا غريبا في النباتات المصابة بهذا الفطر ،

لقد وجدوا السيقان المصابة تطول طولا غير عادى ، وفكر العلماء وقالوا لابد أن فى الأمر سرا .

وكشفوا السر ، وعرفوا أن هذا الفطر يفرز مادة كيميائية تنشط النبات ، وهذا بعكس ما عرفناه فى أمراض النبات الأخرى التى تهلك المحصول .

وفصلوا المادة الجديدة ، وأطلقوا عليها اسم حامض الجبريليك ، ووجدوا أن هذا الحامض لو أضيف فى تركيز يصل الى عدة أجزاء من المليون ، يستطيع أن ينشط نباتات الأرض وغيرها ، ولو كانت هناك نباتات قزمية ، فإنه يجعلها عملاقة ، ثم يدفعها دفعا الى الازهار المبكر ، وبهذا ينقص من مدة بقائها فى الأرض ، وفوق كل ذلك يزيد فى الانتاج !

وهنا تظهر قيمة البحوث ، فلو عرفنا أسرار الكائنات من حولنا ، لاستطعنا أن نجعل من كوكبنا شيئا رائعا .

فطرو طب.. وصراع !

● لسنا متجنين عليه اذا سميناه كوكب الصراع !
أرونا بعد ذلك مخلوقا يعيش عليه دون صراع ! ..
فمن كان منكم بغير صراع أو مشاكل ، فليرجعنا بحجر !
من قديم الزمان .. تصارع عليه هابيل وقابيل ،
فقتل أحدهما الآخر !

وفى وقتنا الحديث صراع .. أنكى صراع !
وقد يختلف الصراع ، على اساس نظرة كل منا اليه ،
فهناك صراع على الشهرة ، أو صراع على الدرجات ، أو
صراع ضد المرض ، أو صراع من أجل الصراع !

فالإنسان في مدنيته يتصارع ، والحيوانات في غاباتها تتصارع ، حتى الميكروبات تتصارع ، كما تتصارع الدول بالسلاح !

وهل للميكروبات سلاح ؟

نعم . . فلم يخلق مخلوق دون أن يكون له سلاحه الذي يدافع به عن نفسه ، ولسنا متعرضين هنا إلا لما يهمنا في موضوعنا ، لنقدم شيئاً عن سلاح الفطر !

يقولون : أن أول من عرف سلاح الفطر هو العالم الشهير فلمنج ، الذي أكتشف البنيسيلين . . ولكننا نقول : أن أول من اكتشفه هو ذلك المزارع البسيط الذي يعيش على أرضنا الطيبة !

ما زلت أذكر وأنا صبي صغير ، ذلك الفلاح الذي أمسك برغيف عليه عفن ، فمسحه بجلبابه الممزق ، ثم أكله واعترضت على فعلته ، فابتسم وقال : انه كفيلا بإزالة العفونة من البطن !

لم أدر وأنا صغير ما العفونة في البطن ، ولا في الرغيف ، ولا يديرها الفلاح ولا أجداد الفلاح ، إنما هي خبرة أجيال طويلة . وقبل أن نتعرض لمكتشف البنيسيلين الشهير ، سوف نحلل تلك الجملة التي ذكرها ذلك الفلاح وغيره .

فالخبز الرطب تنمو عليه مستعمرات فطرية كثيرة ، منها فطر البنيسيليام الأخضر ، والفطر يفرز في الرغيف

مواد قد تقتل غيره من ميكروبات تعيش معه ، وهذا نوع من الصراع على لقمة العيش .

والعفونة في البطن أساسها ميكروبات أخرى غير مرغوب فيها ، وهي تقوم بعمليات كيميائية يكون من جرائها افساد الفضلات في البطن وتنطلق لذلك روائح كريهة . وعندما يؤكل الرغيف العفن ، انما يؤكل بما أفرزته فيه تلك الفطريات من مواد كفيّلة بقتل الميكروبات التي تسبب العفونة في البطن . . وما يدرينا أن تلك المواد ما هي الا تركيزات بسيطة من البنيسيلين الخام أو غيره من مضادات حيوية ؟ ! .

لو أن واحدا قد أمسك بهذا الخيط البسيط ، واعتقد في خبرة الأجيال الطويلة ، لكان قد وصل الى كشف من أعظم الكشوفات في تاريخ البشرية . . ولكننا والحق يقال كنا لانزال حديثي عهد بالعلوم أيام أن اكتشف فلمنج البنيسيلين .

وقد قادت الصدفة فلمنج الى هذا الاكتشاف ، فقد توجه اليه مساعد معمله في يوم من أيام عام ١٩٢٩ يستأذنه في غسل الأطباق التي كان فلمنج يربى فيها ميكروبات البكتريا ، وأذن له فلمنج ، ولكنه تراجع وقال: دعنى القى نظرة عليها ، وامسك بطبق من وراء طبق حتى انتهى منها ، ولمح طبقا مهجورا فأشار الى مساعد العمل ليحضره اليه ، ونظر فيه فلمنج نظرة سريعة ، وكاد أن

يتركه ، الا أن شيئا قد أثار انتباهه ، فنظر نظرة ثم نظرة
حيرى : تعلوها الدهشة والعجب .

لقد رأى جرثومة غريبة ، استطاعت أن تتسلل من
تحت غطاء الطبق الزجاجى ، وحطت على الوسط الغذائى ،
وبدأت تنمو ، وكونت مستعمرة فطرية خضراء ، ولم يكن
هذا بشئ جديد ، فكثيرا ما تتسلل هذه الجراثيم الى المعامل
النظيفة . ثم الى الأطباق ؛ ولازال هذا الأمر يتكرر حتى
يومنا هذا . . فكما ذكرنا من قبل أن الجراثيم تتجول
بأعداد كبيرة فى الهواء ، عليها تقع على شئ ؛ تجد فيه
طعامها .

ولكن الجديد فى الأمر أن المستعمرة الفطرية ، كانت
تفرز شيئا فى الطبق ، ويتقدم الافراز أولا ، فيكتسح أمامه
المستعمرات البكتيرية التى نمت من قبل ، وكأنما الافراز
سلاح جبار يفتك بالعدو أولا ، ثم تتقدم المستعمرة الفطرية
تبعاً لذلك ، وقد خلا لها الميدان !

وأمسك فلمنج بداية الحيط ، وعزل الفطر ؛ وزرعه
من جديد على محلول غذائى سائل ، فنما وأفرز فيه ما أفرز
ثم أخذ المحلول بما فيه ، وجربه على أنواع من البكتريا التى
تسبب بعض الأمراض فى الانسان .

وقتل أنواع ، وقاومت أنواع أخرى ، أو عاشت
وكانما ليس هناك شئ يضايقها .

ومضت عشر سنوات كاملة على هذا الكشف دون أن يحظى بالعناية المطلوبة ، الى أن قامت الحرب العالمية الثانية ، وكثرت الأوبئة ، ووقع الجنود صرعى التسمم من الجروح التي نالوها من الحرب ، وكان لابد من عمل شيء .

وبدأت الأضواء تتسلط من جديد على كشف فلمنج وعلى فطر البنيسيليام ، وراحت معامل ومعاهد ضخمة تعمل ليل نهار ، ووضع الحلفاء كل الامكانيات تحت تصرف العلماء ، حتى لقد جاء في النشرة الطبية للجيش أن « البنسلين قد وضعت له ميزانية مالية لم يحظ بها أى شيء في الحرب ، ما عدا ميزانية القنبلة الذرية »

متناقضات غريبة .. فأكبر ميزانيتين حربيتين كانتا من أجل سلاحين ... سلاح كيميائي نحارب به الميكروبات ونقتلها ، وسلاح ذرى نقتل به ملايين البشر .

وخرج البنسلين الى الوجود وضرب ضربته في الميكروبات .

وخرجت القنبلة الذرية من ورائه ، وضربت ضربتها فمات الآلاف من الناس ، ومن يومها لم تتوقف الأبحاث في البنسلين ولا في القنابل الذرية !

وخرجت الى الوجود مشتقات كثيرة من البنيسيلين مثل بنيسيلين V, N, K, F, X, G

وخرجت الى الوجود كذلك طرازات من القنابل
الذرية والأيدروجينية والصواريخ .

وسار كل علم في طريقه . . طريق يبني ، وطريق
يهدم !

وتسلطت الأضواء البراقة على الفطريات ، وراحت
المعامل والمعاهد تدرسها دراسة وافية ، عليهم يخرجون
بقائمة أخرى من المضادات الحيوية .

وتدخلت مجموعة أخرى من الفطريات الشعاعية(*) ،
تعرض علينا خدماتها ، وحصلنا منها على الكثير .

وعرفنا اسلحة كثيرة ، اسلحة كيميائية لا أكثر ولا
أقل حاربت فينا كثيرا من الأمراض البكتيرية ، التي كانت
تشكل أوبئة تجتاح العالم في الماضي ، فتهلك من الناس
أكثر مما تهلكه القنابل الذرية .

والفطر لا وجود عليك بسلاحه ، الا اذا عرفت كيف
تنتقيه ، ثم تهذبه وتربيته ، وتقدم اليه من الغذاء؛ ما
يرضيه ؛ فيعطيك باليمين وبالشمال . . اعرف مزاجه ،
يعطك خيرا !

(*) الفطريات الشعاعية مجموعة أخرى من الكائنات الدقيقة ،
وهي بمثابة القنطرة التي تربط بين البكتيريا والفطر فهي - من جهة -
لها بعض صفات البكتيريا ، ومن جهة أخرى لها بعض صفات الفطر . .
أي أنها بين هذا وذاك .

ولن يتوقف الكشف عن أسلحة جديدة ما بقيت
هناك بحوث وفطريات وأمراض . . ففي كل سنة يخرج
لنا العلماء بقائمة محترمة ، عليها تنفع مع البكتريا اللعينة،
التي لا تهتم بالأسلحة القديمة .

واليك بعض ما اكتشفه العلم من مضادات حيوية حتى الآن ،
والبقية تأتي : ماجنامايسين Magnamycin كلورومايسيتين
Chloromycetin سيرومايسين Seromycin اكتيديون
Actidione اريثروسين Erythrocin فنجيزون Fungizone
فيوماجلين Fumagillin كانامايسين Kannamycin
نيومايسين Neomycin البومايسين Albomycin كاثومايسين
Cathomycin مايكوستاتين Mycostatin ماتروميسين
Matromycin سيكلامييسين Cyclamycin بنيسيلين
Penicillin ستيلومايسين Stylomycin ستربتومايسين
Streptomycin روفامايسين Rovamycin سينيماتين
Synnematin تيتراسيكلين Tetracycline أوريومايسين
Aureomycin تيرامايسين Terramycin فانوسين Vanocin
فيومايسين Viomycin

هذا بخلاف عشرات المشتقات ، وبخلاف ما استخلص
من البكتريا ، وبخلاف ما لم تثبت صلاحيته كعلاج .

ومعظم ما سبق ذكره جاءنا من الفطريات الشعاعية،
خصوصاً جنس ستربتومايسيس Streptomyces

ولازال العلماء حتى الآن يأتون بالفطر من الطين أو
القمامة ، أو يصطادون جراثيمه من الهواء ، ثم يقدمون له
ما تشتهيئه نفسه ، فان أعطى سلاحه كان بها ، وان لم يعط
شيئا ، لا يتركونه ، بل يضربونه بالاشعاعات ؛ أو يعاملونه
معاملة قاسية بالمواد الكيميائية ، فيتغير حاله ، اما الى
أحسن ؛ وهنا يبقون عليه ، ويحافظون عليه ، وينشئون له
المصانع ؛ وان تغير حاله الى أسوأ ، اعادوه من حيث أتى ،
حيث لاجنة المعامل ولا نعيمها قد غيرتا من طباعه .. مثله
كمثل حواء وآدم عندما أخرجهما الشيطان من الجنة ؛
ونزلوا الى الأرض ، وكان بعضهم لبعض عدو ! .. وكان
صراع بين الخير الشر ، كما كان صراع بين الفطر والفطر ،
أو الفطر والبكتريا ، أو كل شيء يسكن على الأرض ، أو
حتى في الطين !

وبعد ..

فكما يكتشف علماء السلاح ، سلاحا ضد سلاح ..
أو صواريخ ضد صواريخ .. يجيىء علماء الكائنات الدقيقة
ليكتشفوا سلاحا حيويا ضد الميكروبات التى تغزو
أجسامنا ، ولكن الميكروب لا يستسلم بسهولة ، فهو أيضا
ينتج سلاحا ضد سلاح ، ويقاوم به السلاح الذى غزاه ..
وسلاح الميكروب شيء رائع يدل على قوة الحياة حتى
ولو كانت فى ميكروب !

فهو يستطيع أن يغير كيمياء حياته ، وتكون النتيجة خروج ميكروب لا يهمله السلاح ، بل يمرح في وجوده ، وقد يحطم السلاح ويأكله ، وقد لا يطيب له العيش الا في وجوده !

صحيح أن المضادات الحيوية تقتل ملايين الميكروبات، ولكن ميكروبا واحدا أو عدة ميكروبات ، تستطيع المقاومة وتبدو وكأنها تترنح ضد الغزو الجديد ، وتسكن ؛ حتى لتحسب أنها مائت ، ولكن ما هي بميتة ، بل هو استعداد وتحفز .. واذا بالميكروب يخرج من سكونه أشد ضراوة .. لقد اكتسب مناعة .. لافرق في هذا بين انسان وصرصار وميكروب .

وبعد .. مرة أخرى .

فان علماء الحياة ينقذون ملايين الأرواح ، ويسعون جاهدين الى ايجاد الحلول لمشاكلنا الزراعية ، حتى لاتستولى الميكروبات والحشرات على نصيب الأسد فيها ، وظهرت عشرات من المضادات الحيوية والمبيدات الفطرية والحشرية ، عليهم يجعلون من كوكبنا شيئا رائعا .

وجاء علماء السلاح أيضا ، وطوروا السلاح من بارود الى بندقية الى مدفع الى قاذفة قنابل ، الى قنابل ذرية ، الى قنابل هيدروجينية ، الى صواريخ .

ولو طاش العقل ، واشتغل السلاح ، لكان كفيلا بتدمير

الانسان ، وما بناه الانسان من حضارة ومدنية ،

وهنا نقول : ان تدمير الميكروبات أهون من تدمير السلاح ؛ وأن الصراع بين الانسان والانسان أشد ضراوة من الصراع بين الانسان والميكروب .

ولو وقعت الكارثة ، فسيكون الانسان أغنى من بعوضة أو صرصار .. أو حتى من ميكروب .

وحتى يثبت الانسان الحكيم أو « هوموسيبيانس » كما نطلق عليه في تعريفنا العلمي ، أنه حكيم فعلا ، كان من المفروض أن يوجهه كل امكانياته - التي يصرفها على أسلحة يكدها من أجل اهلاك البشر - الى بحوث فعالة تخلق بها أسلحة من أجل اهلاك تلك الأعداء الصغيرة العنيدة ، فنحيل كوكبنا من كوكب الآلام والأمراض ، الى كوكب ترفرف عليه الصحة والسعادة والجمال .

د . عبد المحسن صالح

فهرس

الموضوع	الصفحة
تمهيد	٣
- حقيقة الفطر	١٨
- حياة الفطريات	٣٧
- جراثيم بالملايين	٤٤
- ظروف الحياة فى عالم الفطر	٧٦
- الماء والرطوبة فى حياة الفطر	٨١
- نحن والفطر والنبات	١٠١
- فطر .. فأنسان .. فمرض	١٣١
- الوجه الحسن للفطر	١٤٣
- فطر وخطب .. وصراع !	١٦٣

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ١٩٧٧/٥٦٩٥

ISBN ٩٧٧ ٢٠١ ٤٥٠ ٥

● هذا الكتاب ::

يذهب الى جلاء الغموض عن الفطريات ، والى تصنيفها بين ممالك الكائنات المختلفة ، وعلاقتها بالجراثيم ، كذلك يعرض للتزاوج بين مستعمراتها ، وللمظاهر تفاعلها العضوي مع الحياة ، مثل التنفس ، كما يناقش تلك المعادلة الرهيبة : فطر وانسان يساوي المرض ، ثم يضع ايدينا على مضمار الصراع الذي بدخله الطب مع الفطر .

الكتاب القادم

اسرار المخلوقات المضيئة

تأليف : د . عبد المحسن

الثمن ١٠ قروش

Bibliotheca Alexandrina



0678869

295
653
77